РАДИО ЛЮБИТЕЛЬ

№ 4



Изд-во МГСПС „Труд и Книга"

4-й год издания

Ежемесячный журнал
„РАДИОЛЮБИТЕЛЬ“
Ответственный редактор: Х. Я. ДИАМЕНТ.
Редколлегия: Х. Я. Диамент, А. С. Беркман, М. Г. Марк, Л. А. Рейнберг, А. Ф. Шевцов.
Редактор: А. Ф. ШЕВЦОВ.
Пом-ик редактора:
Г. Г. Гинкин и И. Х. Невяжский.

АДРЕС РЕДАКЦИИ
(для рукописей и личных переговоров):
Москва, Центр, Охотный ряд, 9.
Телефон 2-54-75.

№ 4 СОДЕРЖАНИЕ 1927 г.

К сведению авторов

Рукописи, присылаемые в редакцию, должны быть написаны на машинке или **четко** от руки на одной стороне листа. Чертежи могут быть даны в виде эскизов, достаточно четких. Каждый рисунок или чертеж должен иметь подпись и ссылку на соответствующее место текста. Редакция оставляет за собой право сокращения и редакционного изменения статей.

Непринятые рукописи не возвращаются.

На ответ прилагать почтовую марку.

Доплатные письма не принимаются.

По всем вопросам,

связанным с высылкой журнала, обращаться в экспедицию Изд-ва „Труд и Книга“: Москва, Охотный ряд, 9 (тел. 4-10-46), **а не в редакцию.**

Ĉiumonata populara organo de V. C. S. P. S. kaj M. G. S. P. S. (Tutunia Centra kaj Moskva Gubernia Profesiaj Sovetoj)

„RADIO-LJUBITEL“
(„RADIO-AMATORO“)

dediĉita por publikaj kaj teknikaj demandoj de l'amatoreco

„Radio-Amatoro“ presos riĉan materialon pri teorio kaj aranĝo de l'aparatoj, pri amatoraj elektro-radio mezuradoj, pri amatoraj konstrukcioj.

Abonprezo: por jaro [12 numeroj]—9 rub. 75 kop, por 6 monatoj [6 num.].—5 rub., kun. transendo.

Adreso de l'abonejo: Moskva [Ruslando], Oĥotnij rjad, 9, eldonejo „Trud i Kniga“.

Adreso de la Redakcio [por manuskriptoj]: Moskva [Ruslando], Oĥotnij rjad, 9.

Передача „Радиолюбителя“ по радио

происходит через следующие станции:

Город	Радиостанция	Длина волны	День передачи	Часы
Москва	Ст. им. Коминтерна	1450	Воскресенье	с 10 ч. 30 м.
Ленинград	„ Губпрофсовета	49)	четверг	„ 20 ч.
Харьков	„ „	700	сре а	„ 20 ч.
Н.-Новгород	„ им. т. Лещинского	740	вторник	„ :0—:1 ч. (м. врем.)
Киев	„ радиовещательная	775	понедельник	„ 20 ч.
Воронеж	„ им. Профинтерна	950	среда	„ 18 ч.
Гомель	„ радиовещательная	—	понедельник	„ 18 ч.
Краснодар	„ „	513	воскресенье	„ 12 ч. 30 м.
Артемовск	„ им. т. Дзержинского	—	среда	—
Свердловск	„ радиовещательная	1050	вторник	„ 19 ч.
Вологда	„ „	—	—	—
Астрахань	„ Губисполкома	—	—	—
Сталин	„ Окрисполкома	730	четверг	„ 17 ч.

Подписчикам и читателям

Рассылка подписчикам № 3 журнала закончена 24 мая.

Настоящий номер рассылается подписчикам в счет подписки за апрель месяц. Печать номера закончена 15 июня.

Журнал „Начинающий Радиолюбитель“ в ближайшее время выходить не будет.

ПРОЧИТАЙТЕ ВНИМАТЕЛЬНО!

РОЗЫГРЫШИ ЖУРНАЛА „РАДИОЛЮБИТЕЛЬ“ 1927 года

В 1927 г. между читателями журнала „Радиолюбитель“ будет произведено два розыгрыша радиоаппаратуры и частей.

В первом розыгрыше будут участвовать все представившие комплект купонов №№ 1—6.

Во втором розыгрыше—представившие купоны №№ 7—12.

Купоны на розыгрыш помещаются на последней странице обложки.

КУПОНЫ ВЫСЫЛАЮТСЯ ПРИ ОТДЕЛЬНОЙ ЗАПИСКЕ, В КОТОРОЙ СООБЩАЕТСЯ ТОЛЬКО:

1. Фамилия, имя и отчество.
2. Точный адрес.

Все остальные сообщения пишутся на других листах бумаги.

Во избежание недоразумений, необходимо купоны высылать полным комплектом.

К первому розыгрышу купоны (с № 1 по 6) **высылать после выхода № 6 журнала.**

РОЗЫГРЫШ СОСТОИТСЯ СПУСТЯ $1\frac{1}{2}$ МЕСЯЦА ПОСЛЕ РАССЫЛКИ № 6 ЖУРНАЛА.

Недостающие №№ журналов следует приобретать заблаговременно. В крайнем случае необходимо **одновременно** с купонами прислать **при отдельном заявлении** гербовых или почтовых марок на сумму стоимости недостающих номеров (по 75 коп. за номер), после чего купон будет учтен, а журнал выслан по адресу, указанному в заявлении.

При желании получить подтверждение о получении купонов и № участия в розыгрыше необходимо при купонах приложить на ответ почтовую открытку с надписанным своим адресом.

МОСКВИЧИ также могут высылать свои купоны почтой или сдавать непосредственно в редакцию в **запечатанном** конверте с соблюдением всех правил для загородных подписчиков.

Запечатанные конверты надо опускать в специальный ящик, установленный в редакции.

Разбор купонов будет производиться по мере их накопления, поэтому москвичам также надо **прикладывать на ответ почтовую открытку.** При сдаче купонов квитанции выдаваться не будут.

Все подписчики—как полугодовые, так и годовые—должны прислать свои купоны. Подписчики будут участвовать в розыгрыше наравне со всеми читателями журнала—только по купонам.

Адрес редакции: МОСКВА, Центр, Охотный ряд, 9. Издательство МГСПС „Труд и Книга“.

Результаты розыгрыша будут об'явлены в журнале „Радиолюбитель“ и по радио во время передачи журнала „Радиолюбитель по радио“.

В ПЕРВОМ РОЗЫГРЫШЕ БУДУТ РАЗЫГРАНЫ РАДИОДЕТАЛИ И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ.

С. С. С. Р.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

РАДИОЛЮБИТЕЛЬ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ В. Ц. С. П. С. и М. Г. С. П. С.,
ПОСВЯЩЕННЫЙ ОБЩЕСТВЕННЫМ И ТЕХНИЧЕСКИМ ВОПРОСАМ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВА

4-й ГОД ИЗДАНИЯ

№ 4	1927	№ 4



О периодах молчания

ЖАЛОБЫ радиолюбителей на помехи местных станций приему дальних возымели свое действие: Наркомпочтелем издано распоряжение (см. стр. 126), согласно которому все радиовещательные станции обязаны молчать в определенные дни и часы, предоставляя возможность любителям заниматься приемом дальних станций.

Полумера

К СОЖАЛЕНИЮ, установленные Наркомпочтелем периоды молчания — от 11 и 12 час. ночи — ни в какой мере не удовлетворяют потребности в них. Ведь в эти периоды можно слушать почти одни только заграничные станции, да и те в воскресные дни часто кончают работу раньше обычного. Значение же периодов молчания, не учтенное Наркомпочтелем, заключается в предоставлении возможности нашим радиолюбителям и радиослушателям знакомиться с программами других советских станций. Ведь, например, в Москве почти совершенно нельзя слушать передачу Ленинграда или Харькова; если московские радиолюбители и имеют кое-какую возможность слушать в поздние часы дальние заграничные станции, то прием большинства советских станций, прекращающих передачу в 10—11 час. вечера, остается для них недоступным. Слушатели громкоговорящих установок в Москве также принуждены довольствоваться только местными программами, за редкими исключениями трансляций заграничных станций, а также Ленинградской и Харьковской в немногие дни их „обмена" программами с Москвой. Правда, Москва находится в более тяжелом положении, чем другие города, но подобные случаи безусловно имеются. Во всяком случае, установленные сейчас периоды молчания слишком недостаточны. Это — полумера.

Нужны „вечера молчания"

НЕОБХОДИМО пойти дальше. Чувствуется необходимость в установлении полных вечеров молчания для большинства станций, а в тех случаях, когда это невозможно, — молчания хотя бы с 9—10 час. вечера.

Нам кажется также, что вопрос о периодах молчания связан не только с ограничением времени работы радиостанций, но и с программным вопросом. Следовало бы разбить радиостанции на 6—7 групп и, установив для каждой группы достаточные периоды молчания, позаботиться о программах с таким расчетом, чтобы радиоаудитории „молчащих" районов имели бы в своем распоряжении некоторый выбор интересных советских программ.

„Дни выдающихся программ"

НА РЯДУ с вечерами или периодами молчания, желательно было бы установить для каждой станции „дни выдающихся программ". В этом случае периоды молчания будут представлять большой интерес в смысле использования той „безграничности" радио, о котором так много говорится, в смысле установления радиосмычки между радиоаудиториями различных республик, различных городов нашего Союза.



Одна из мер борьбы со свистунами — применение пеленгаторных приемных станций на автомобилях. С их помощью злостные свистуны „засекаются", обнаруживаются и предаются суду. Внутренний вид одного из таких автомобилей показан на фотографии.

У нас Наркомпочтель также предпринимает ряд мероприятий по борьбе с излучающими регенераторами.

Подойти организованно

КАК видно из сказанного, вопрос о периодах молчания требует выявления и согласования интересов радиолюбителей, радиослушателей, организаторов радиовещания и органов, регулирующих порядок в эфире. Отсюда следует, что к решению этого вопроса должны быть привлечены представители радиообщественности и радиопрессы, осведомленные о потребностях радиолюбителей и радиослушателей, представителей „Радиопередача" и профсоюзов, как организаций, занимающихся радиовещанием. Наркомпочтелем, к сожалению, это сделано не было, почему его отзывчивость не привела к желаемым результатам.

Вопрос о периодах молчания необходимо пересмотреть и на этот раз подойти к нему организованно.

Мощные станции — за город

ДОПУСТИМО ли устанавливать мощные радиостанции в черте города? Этот вопрос, являющийся в значительной мере первопричиной возникновения другого вопроса — о периодах молчания, особенно обострился в последнее время в Москве, в связи с одновременной работой находящихся в черте города станций им. Попова и им. Коминтерна. Даже такая сравнительно маломощная станция, как ст. МГСПС, серьезно мешает приему других станций. Кроме того, гармоники московских телеграфных радиостанций, наезжая на волны радиотелефонных, портят передачу последних.

Вот почему мы печатаем (стр. 122) мнение ряда авторитетных лиц на тему о допустимости установки станций в городе. Эти мнения, в сущности, сходятся в одном — в том, что передающие станции должны быть достаточно удалены от того города, с которым они связаны. Вопрос этот старый, общее мнение о нем установилось, — и если действительное положение вещей до сих пор противоречит здравому смыслу, то это об'ясняется рядом исторически сложившихся причин. Но, казалось бы, необходимо пользоваться всяким случаем, чтобы исправить ошибки прошлого и не повторять их в будущем. Между тем, над радиовещанием в Москве нависла новая опасность. Устройство радиоцентра (см. „Вс. Реген."), с рядом мощных передатчиков, намечена в непосредственной близости к Москве, что должно привести к новому и большему засорению эфира.

Эта опасность должна быть устранена.

Первая межсоюзная радиовыставка

ДВАДЦАТЬ третьего мая состоялось торжественное открытие организованной МГСПС 1-й московской межсоюзной выставки. Выставка эта выявила значительный рост технического уровня радиолюбительства за два года, истекшие со времени 1-й всесоюзной радиовыставки, а также наглядно показала роль радиолюбительства в общественном использовании радио.

В настоящем номере (стр. 121) мы даем фотографии общих видов выставки и некоторых интересных экспонатов. В следующем номере журнала будет дана подробная характеристика выставки, а также помещены детальные описания наиболее ценных экспонатов — им будет посвящена значительная часть номера.

Атмосферное электричество и помехи радиоприема

Инж. И. Г. Дрейзен

Китайская грамота атмосферы

Хороший радиоприемник представляет из себя чувствительнейший аппарат, позволяющий каждому радиолюбителю наблюдать не только за всеми крупными и катастрофическими событиями, происходящими в нашей земной атмосфере, может быть даже далеко за ее пределами—где-нибудь в мировом пространстве, но и за повседневными „молочами", буднями этой атмосферы. К сожалению, нечленораздельная речь так называемых атмосферных разрядов, слышимых в телефонной трубке,—все эти грохоты, щелчки, раскаты, свисты, скрипы и шипения представляют из себя хитро придуманный шифр, которым природа прикрывает все неисчерпаемое разнообразие своих физических законов. Но нет той дерзости, на которую не решался бы человеческий ум, когда он стоит перед запертыми дверями природы. Как читатель увидит дальше, в результате многих усилий добыт большой опытный материал, позволяющий, если не вполне разбирать „язык атмосферы", то, во всяком случае, получить приблизительное понятие о некоторых первоначальных законах этого языка, о его алфавите, если можно так выразиться.

Сверхмощный „небострой"

Мы и не замечаем, что находимся в наэлектризованной всегда атмосфере, так как состояние наэлектризованности мы привыкли обнаруживать каким-нибудь очевидным образом: или получением разряда в виде „искры", или в виде электрического тока, совершающего известную работу. Если не считать атмосферных помех, слышимых в приемнике, то атмосферное электричество обнаруживается естественным образом только во время таких мощных и, порой, величественных явлений, как гроза с сопровождающими ее громом и молнией. Сейчас уже наступило время гроз и, как всегда во время могучих проявлений стихии, каждый из нас подумает: вот тут трясешься над какой-нибудь карманной батарейкой, а какие „глыбы" электричества пропадают даром, как бы резвясь и играя в небе! Какими скромными кажутся даже мощные волховстрои по сравнению со сверхмощным „небостроем". Атмосферное электричество, энергия морских приливов, солнечная энергия — неисчерпаемые природные богатства, на которые человек еще только думает наложить руку.

Электрический потенциал атмосферы

Электрическое состояние какого-нибудь предмета принято определять его электрическим потенциалом. Если измерить потенциал какой-либо точки атмосферы на некоторой высоте над поверхностью земли, то этот потенциал окажется не равным потенциалу земли; наоборот, чем выше (до известной высоты), тем разность потенциалов между точками атмосферы и землей становится больше.

В среднем же оказывается, что на один метр высоты эта разность потенциалов равна 90—100 вольт. Как видите, цифра порядочная, и... горькая ирония природы: это как-раз то, что нужно для питания анода приемной лампы. Эта разность потенциалов неодинакова не только в разное время суток и года, но и в различных местах земного шара, отличающихся друг от друга по широте и по высоте над уровнем моря. Так, по французским наблюдениям на равнинной местности летом средний потенциал медленно возрастает утром с 650 до 800 вольт (на 1 метр высоты), а затем после захода солнца, в течение вечера потенциал снова падает. Туманы и облака дают себя сильно чувствовать в смысле ослабления электрического поля атмосферы, иногда даже изменяющего под их влиянием свой знак, так что потенциал атмосферы становится меньше потенциала земли. Во время же грозы или прохождения грозовых туч, сопровождаемых дождем, начинается стихийный электрический бунт в атмосфере: ее потенциал резко изменяется как в ту, так и в другую сторону. Чаще всего в таких случаях потенциал сильно возрастает. Однако, на большой высоте над землей электрическое поле значительно слабее, чем в непосредственной близости к земле. Так, на высоте 4—5 километров электрический потенциал, в среднем, не больше десятой части электрического потенциала атмосферы у самой поверхности земли. Выше продолжается это ослабление электрического поля.



Рис. 1. Пример изменения электр. поля атмосферы, показывающий неустойчивость поля в зависимости от атмосферных явлений.

Невольно возникает вопрос, почему при таких сравнительно высоких электрических напряжениях в атмосфере, в ней не обнаруживаются электрические токи в каждый момент времени.

Ионные токи

Однако, говоря о возможных электрических токах в атмосфере, нельзя умалчивать о проводимости атмосферы. В масштабе наших обычных представлений о проводимости, атмосфера или воздух представляют из себя очень хороший изолятор и совершенный диэлектрик. Но это только относительно. Наэлектризованный и изолированный от других проводящих предметов шарик, или другое какое-угодно тело, очень медленно, правда, но неуклонно теряет свой заряд. Это явление очень давно (150 лет тому назад) было изучено знаменитым Кулоном, а позднее физиком Пельтье. Со времен Франклина, дерзнувшего „низвести" на землю при помощи змея молнию, опыты подобного же рода продолжались. Линденберг подымал свои разведочные змеи, несущие на себе спускающийся к земле провод на высоту до 5 километров. Само собой разумеется, что такой вызов воздушной стихии во время грозы очень опасен. Именно, при таких условиях был убит исследователь Рихман. По наблюдениям Линденберга, разность потенциалов между верхним концом поднятого провода и землей достигала на указанной высоте, в среднем, 50.000 вольт. Понятно, какая требуется тщательная изоляция такого провода от земли для того, чтобы избежать электрического разряда. Эти же опыты показали сравнительно ничтожную энергию такого искусственного разряда: гальванометр, включаемый между проводом и землей, показывал силу разрядного тока порядка десяти миллиампер. Таким образом, мощность искусственного разряда, произведенного в нормальных атмосферных условиях, близка полкиловатту. Во время грозы мощность естественного разряда — мощность молнии может достигать колоссальной величины. И эта мощность не только не используется, но часто превращает в пепел сокровища вековой человеческой культуры и самые человеческие жизни. Даже тогда, когда нет грозовых явлений и мирно течет человеческая жизнь, мимо нас проходит даровая электрическая энергия, заключающаяся в атмосфере. Правда, сила этого атмосферного тока очень невелика и по некоторым данным не превосходит нескольких микроампер на квадратный километр поверхности. Таким образом, на всю московскую губернию приходится электрический „паек" из атмосферы силою, не превышающей 0,1 ампера. Мелочь с точки зрения даже радиолюбительской. Эти „воздушные" электрические токи состоят из медленно движущейся тучи ионов — наэлектризованных частиц воздуха. Подобно тому, как в металлическом проводе электроны движутся под действием разности потенциалов, существующей на концах провода, ионы атмосферы приводятся в движение электрическим полем атмосферы. Чем выше над землей, тем больше ионов в атмосфере, при чем оказывается, что ионы, встречающиеся на больших высотах, легче и подвижнее, нежели в слоях атмосферы, прилегающих к земле. Последнее обстоятельство находит себе об'яснение в происхождении и строении иона.

Образование ионов об'ясняется в настоящее время прежде всего тем, что молекулы атмосферных газов подвергаются действию радиоактивных веществ, содержащихся в земле и воздухе. С другой стороны, солнце излучает ультрафиолетовые лучи, которые также ионизируют воздух. Ультрафиолетовые лучи обладают помимо того тем свойством, что, падая на кристаллы льда, эти лучи вызывают излучение этим телом наэлектризованных частичек.

Так как всякая нейтральная (незаряженная частица, теряя определенный электрический заряд, сама становится электрически заряженным тельцем, то понятно, что высоко стоящие облака, осыпающиеся зимою снегом или градом, подвергаясь действию ультрафиолетовых излучений солнца, составляют огромные резервуары электричества. Ионизирующее действие солнечных лучей ослабевает по мере того, как этим лучам приходится проникать сквозь толщину земной атмосферы. Вот почему количество ионов, содержащееся в каждом кубике воздуха, больше высоко над землей, чем над самой ее поверхностью. В последнее время научная мысль заинтересована так называемыми проникающими лучами, открытыми американским ученым Милликэном. Замечено, что эти лучи способны проникать сквозь толщину вещества (например, металла). Так, например, если наблюдать ионизацию воздуха, заключенного в герметически замкнутом металлическом сосуде, подымая этот сосуд на различную высоту над землей, то можно заметить, что степень ионизации меняется вместе с высотой. Значит, внутри сосуда также действует какая-то ионизирующая сила, как и снаружи сосуда. Опыты Милликэна показали ему, что интенсивность проникающих лучей ослабевает до высоты 1,5 километра, а затем, с дальнейшим повышением, неуклонно возрастает. Это—вторая причина увеличения проводимости атмосферы, по мере удаления от поверхности земли. Существует несколько других фактов, доказывающих большую проводимость верхних слоев атмосферы по сравнению с нижними. В числе этих фактов—северное сияние и так называемые магнитные бури. Север-

ное сияние — величественное зрелище, рисуемое словами нашего поэта „с полночных стран встает заря“, знакомо жителям севера. Физика об'ясняет северное сияние потоком заряженных частиц, может-быть—свободных электронов, выбрасываемых солнцем. Эти частицы движутся вдоль магнитных силовых линий земного магнитного поля, сосредоточиваясь в направлении к магнитному полюсу земли. Наталкиваясь на атомы газа, летящие „солнечные брызги“ дают яркое радужное свечение. По наблюдениям норвежского ученого Stormer'а, это явление происходит на высоте предполагаемого "слоя Хивисайда" (около 100 километров). Иногда же северное сияние подымается на высоту свыше 500 километров. Предполагается, что эффект свечения дает или замерзший азот, или смесь атомов гелия и кислорода.

Что касается магнитных бурь, представляющих из себя „возмущения“, беспорядки в земном магнитном поле (стрелка компаса выходит из состояния равновесия), то их происхождение связывается с теми блуждающими ионными тучами, которые ползут на огромной высоте над землей. Как уже указывалось, эти ионные потоки связаны с извержением наэлектризованных частиц солнцем. Не даром замечено, что наибольшие магнитные возмущения сопутствуют появлению солнечных пятен.

„Ожирение“ иона

У иона, так или иначе образовавшегося есть, как и у электрона, своя дальнейшая судьба. Эта наэлектризованная частичка, отколовшаяся от нейтрального атома, в неустанном движении и водовороте атмосферы находит себе спутника, с которым и сливается в одно целое. Таким спутником может быть какая-нибудь другая молекула, например, молекула воды. Таких спутников может быть и несколько. Ион, что называется, обрастает, тяжелеет, становится неподвижнее, более склонным, так сказать, к оседлой спокойной жизни. Над большими фабричными городами, изобилующими копотью и пылью, преобладает такая „ожиревшая“ порода ионов.

Наоборот, над высокими горами, где воздух свеж и ясен, носятся легковесные сравнительно подвижные ионы, делающие приблизительно... 36 метров пути в 1 час (при силе поля 100 вольт на 1 метр). По вычислениям физика Ланжевена, скорость тяжелого иона в 3.000 раз меньше, т.-е. 12 миллиметров в час. Если бы улитка, подобно иону, обладала способностью летать по воздуху, она показала бы ему, что значит двигаться со скоростью курьерского поезда! Тем не менее, несмотря на такую малоподвижность ионов, мы привыкли считать, что верхняя атмосфера (в частности „слой Хивисайда“) электропроводяща. Это одно свидетельствует о том, что число ионов в каждом кубике пространства (плотность ионов) на большой высоте должно быть значительным.

Электрическая кухня и плохое кушанье

Заглянем в „кухню“ атмосферы, где готовится плохая погода. Образование облаков, грозовых туч и туманов происходит также не без участия ионов. Такое скверное кушанье, как дождливая и бурная погода, расстраивающая наши планы в ясный летний день, приготовляется электрическим способом. Тяжелые ионы, находящиеся на небольшой сравнительно высоте, представляют собой те маленькие центры, на которых оседает влага воздуха.

Поэтому, пространство нижней атмосферы никогда не бывает перенасыщено водяными парами. Водяные пары „конденсируются“, сгущаются, как только воздушное пространство насыщается парами. Таков процесс образования облаков и туманов. Выпадение осадков в виде дождя или снега сопровождается, таким образом, уменьшением числа тяжелых ионов в атмосфере. Однако, если какая-то ионизирующая сила продолжает производить новые ионы, то атмосфера не замедлит пополнить убыль в ионах.

Легкие ионы принимают участие в образовании облаков следующего яруса, более высоких облаков. Но так как конденсация водяного пара на столь маленьких центрах, как легкие ионы, более затруднительна, то на высоте, превышающей 1,5—2 километра, пространство может быть перенасыщено парами, содержащимися в количестве, превосходящем в несколько раз содержание пара в состоянии насыщения. При таких условиях возможно образование твердых атмосферных осадков (хлопья снега, град), если только облака образуются на значительной высоте над землей, где, как известно, держится низкая температура.

„Дикая“ сверхмощность

В результате скопления в атмосфере больших электрических зарядов могут наблюдаться электрические разряды иногда ужасающей силы.

Во время сильных гроз сила электрического поля атмосферы доходит до 25.000 вольт (на 1 метр высоты). Можно себе представить, какие разрушения несет с собой такое напряжение атмосферы. Один из наблюдателей, французский физик Lejay, производил во время грозы измерение поля в обсерватории „Pic du midi“.

В момент измерения слышались сильный свист и шипение в громоотводах, как-будто дом был окутан целым клубком гигантских змей, а волосы наблюдателей „встали дыбом“ в буквальном смысле слова. Характерно, что при этом наблюдатели молнии не видали. Бывают молнии гигантских размеров, достигающих 1 километра длины. Хотя при наблюдении молнии она кажется одной извивающейся линией, однако, она состоит из ряда последовательно происходящих разрядов почти в одном и том же месте атмосферы — через равные промежутки времени, порядка десятой доли секунды каждый. Большая длина участка атмосферы, на протяжении которого происходит грозовой разряд, служит причиной того, что последний воспринимается нашим слухом, как продолжительный грохочущий раскат: от различных участков длинного, иногда верстового пути молнии, звук доходит до нашего уха неодновременно. Кроме того, отдельные разряды сливаются часто в один длительный рокот. Продолжительность самого электрического разряда колеблется в очень широких пределах; одни исследователи находят, что продолжительность молнии составляет миллионные доли секунды, другие же определяют продолжительность сотыми или даже двадцатыми долями секунды. Несмотря на такую кратковременность, мощность грозового разряда невероятно велика. Сравнивая грозовой эффект с теми искусственными молниями („вольтовыми дугами“), которые получаются в современных лабораториях от высоковольтных (порядка одного миллиона вольт) источников тока, можно предполагать, что электродвижущие силы, потрясающие небо во время грозы, достигают сотен миллионов вольт. Если принять во внимание опустошения, производимые молнией, как-то: расплавленные железные массы, расколотые скалы и пр., то можно поверить некоторым приблизительным подсчетам, дающим силу разрядного тока в несколько десятков тысяч ампер. Из этих расчетов получается колоссальная мощность разряда (1 миллиард киловатт), к счастью для человечества,— весьма кратковременного [1]).

Более точно определяет наука количество электричества или заряд, который несет с собой удар молнии. По наблюдениям и вычислениям Вильсона, средний грозовой заряд выражается в количестве 20 кулонов. Это огромный заряд, который могла бы скопить при подходящих и, конечно, неосуществимых технических условиях радиостанция МГСПС, если бы в генераторном контуре находился конденсатор, приблизительно в 3.000 микрофарад емкости. Иначе говоря, если пользоваться обычными применяемыми в практике конденсаторами переменной емкости, то пришлось бы включить около 2 миллионов конденсаторов параллельно. Если такое скромное оборудование насыпать грудой, получится сооружение, величиною с большой двух'этажный дом (кубатурой в 5.000 куб. м), или битком набитый громадный Колонный Зал Дома Союзов. Можно не сомневаться, насколько дружелюбно отнеслась бы администрация дома к такому чрезмерному росту радиостанции. Другой пример из области радиоприема. Для того, чтобы скопить 20 кулонов у себя в приемнике, радиолюбитель должен позаимствовать у атмосферы *20 миллиардов вольт* для приложения их к клеммам своего конденсатора. При таком напряжении радиолюбителю пришлось бы, вероятно, отказаться от излюбленного им метода измерения — при помощи „универсального“ кончика языка. Немного опасно!

Архи-отсталое „оборудование“ атмосферы

Удивительно отсталые способы производства и допотопное оборудование находят себе место в природе. Ведь до сих пор, наперекор всем доводам человеческого ума, атмосфера работает искровым радиопередатчиком, который народное воображение рисует себе довольно удачно в виде грохочущей колесницы ветхозаветного пророка Ильи. Телефонная трубка приемника слышит именно нечто напоминающее грохот телеги, катящейся по булыжникам облачного неба. По сравнению с историческим уже передатчиком, работающим „трещащей“ искрой, грозовой разряд, принимаемый телефоном, представляющий из себя самое немузыкальное явление, какое только известно в радиоприемнике. В отличие от искрового передатчика, громадная искра — молния дает незатухающие колебания, а один или целый ряд импульсов, толчков, поступление которых в приемник происходит также беспорядочно и стихийно, как та игра электрических сил, которая идет в атмосфере во время грозы. Молния дает, как предполагают, апериодический (неколебательный) разряд. Каждый наблюдал грозу и знает, что грозовой разряд сперва воспринимается глазом, как молния, а затем через некоторое время нашим слухом, как гром. Радиоприемник уравнивает эти различные скорости восприятия разряда: как известно, скорость распространения электрических лучей в эфире такова же, как и скорость света. Поэтому ухо, вооруженное приемным телефоном, воспринимает молнию практически одновременно с глазом. Один американский радиолюбитель - наблюдатель уверяет читателей на страницах журнала, что он слышал в телефонной трубке грозовой разряд даже раньше, чем его глаз увидал молнию. „Ухо оказалось быстрее глаза“, гордо заявляет наблюдатель. Для Америки даже такой факт — не редкость: ведь читаем же мы часто свеженький американский журнал, например, в марте месяце, а помечен он на обложке апрелем этого же года. Ничего не поделаешь, ускоренный темп жизни.

Однако, такая опытная проверка наших органов чувств, о которой рассказывает американский радиолюбитель, небезопасна, а кроме того, не всегда молния, которая „слышна“ в телефоне, может быть замечена глазом. Один из таких примеров был приведен уже в этой статье. Так как в этом случае непосредственной причины, вызывающей треск в телефоне, мы на горизонте не ви-

---

[1]) Рекордная мощность современных „сверхмощных“ электростанций достигается в Америке, где проектируются станции в один миллион киловатт.

дим, то эту помеху мы включаем в общую рубрику атмосферных помех вообще, или, как сокращенно говорят, „атмосферик". Существуют сторонники (Иклз, Эккерслей) дальнего действия грозы, которые утверждают, что „атмосферики" имеют своим происхождением тропические грозы. Эта теория теперь почти всеми оставлена. Другая противоположная теория (Bellescize) уверяет, что наибольшая дальность грозового разряда—100 километров. Известный исследователь Аустин считает доказанным, что большинство атмосферик, производящих в приемном телефоне треск, имеют связь с близкими или дальними грозами. Против теории „дальних гроз" возражают, что часто очень сильные „атмосферики" слышны в приемнике тогда, когда на сотни километров вокруг приемной станции нет никаких признаков грозы. В действительности практика радиоприема хорошо знает, что такое „гром среди ясного неба", мешающий иногда производить прием даже в жаркие ясные дни. Для изучения вопроса о дальности действия грозы на радиоприем были произведены многочисленные наблюдения упомянутой выше обсерваторией (Pic du midi). Наблюдателям удалось установить некоторую, нуждающуюся в дальнейшей проверке, закономерность в дальнем действии грозовых разрядов. Было найдено, что гроза, происходящая, положим, в 100 километрах от места наблюдения, вызывает в этом месте „электрическое возмущение" в 1.000 раз меньше, нежели такой же силы гроза, происходящая на расстоянии 10 километров [1]). Эта закономерность, если она верна, указывает на сильное „затухание" в пространстве электрических волн грозового происхождения.

Атмосферные вредители эфира („атмосферики")

„Атмосферики", представляющие из себя отголоски всех перемен в электрическом состоянии атмосферы, весьма разнообразны как по силе, так и по своему характеру. Но существуют типичные, чаще всего встречающиеся „атмосферики"; одни из них раздельны и ясно различимы друг от друга, как отдельные щелчки или потрескивания, следующие одно за другим через некоторые неодинаковые промежутки времени.

Этот род атмосферик хаотичен и нерегулярен в смысле времени появления: он является непрошенным гостем радиоприема и днем и ночью. Другой тип представляют собой атмосферики, подобные раскатистому грохоту падающей каменной стены или тарахтению тяжелой телеги по мостовой из булыжника. Замечено, что эти атмосферики имеют обыкновение появляться в радиоприеме по преимуществу днем, после обеда, так сказать, „на чашку чая".

Кроме этих матерых вредителей приема, существует целый ряд второстепенных атмосферик, не в такой степени характерных, но не менее неприятных. Здесь целая гамма немузыкальных шумов и свистов, и хрустение и подземный гул, и „шум падающего на антенну дождя". Эти разновидности атмосферик об'ясняются большей частью непосредственным разрядом атмосферного электричества через антенну и заземление. Иногда, при соответствующих атмосферных условиях, незаземленная антенна обладает значительным зарядом, дающим при разряде искру длиною в несколько миллиметров.

Обычно такой заряд антенны бывает связан с прохождением на небольшой высоте облака. Хорошо известно из практики, что атмосферики сильнее и многочисленнее летом, нежели зимой. Зимние месяцы—декабрь, январь, февраль наиболее благоприятны для радиоприема; наоборот, летние месяцы—июнь, июль и август более всего насыщены атмосферными помехами. Как показывает опыт рамочного направленного приема, атмосферики имеют свое „направленное действие". Это указывает до некоторой степени на дальность происхождения атмосферик. На основании опытов на побережьи Тихого Океана Аустин пишет, что при пеленговании (т. е. определении направления при помощи рамки) атмосферик получается такое впечатление, что родина атмосферик находится в горных массивах и на больших материках суши. Но внутри последних направленное действие атмосферик не приводит ни к каким определенным заключениям относительно географического происхождения атмосферик.

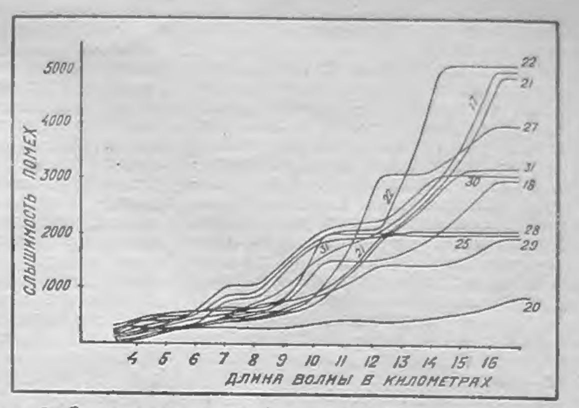
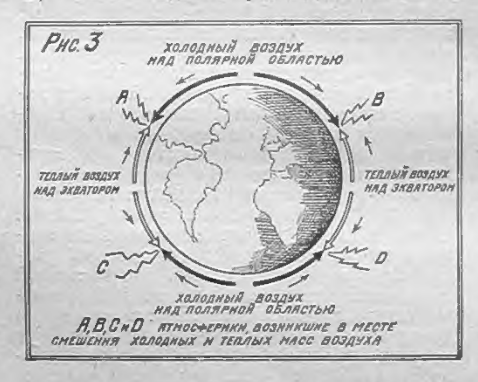


Рис. 2. Слышимость атмосфериков в утренние часы с 16 по 31 августа 1927 г. (по наблюдениям Аустина).

В разных частях света и в различных странах суточное и годовое „расписание" атмосферик неодинаково. В одной местности преобладают атмосферики, господствующие по преимуществу ночью; они быстро уходят пред восходом солнца и постепенно возвращаются к вечеру; в другой—господствуют дневные атмосферики, регулярно возникающие после полдня и уходящие к полночи;



в третьем месте преобладают беспорядочно и стихийно в разное время дня и ночи появляющиеся атмосферики. В тропических странах и в областях, близких к тропикам, атмосферики значительно сильнее, чем в странах умеренного пояса.

Из опытов Аустина найдена зависимость между атмосферными помехами и той длиной волны, на которой держится радиосвязь. Аустин исследовал диапазон между 3000 м—16.000 м и пришел к выводам, что, по крайней мере, до известного предела (около 15.000 м) помехи увеличиваются по мере увеличения длины волны (рис. 2). Что касается коротковолнового диапазона, то по многим данным коротковолновой прием менее страдает от атмосферик. Доказывается, что действие атмосферного разряда или электрического импульса (толчка) на радиоприемник будет тем меньше, чем больше периодов тока успеет совершиться в приемнике в течение этого импульса.

Существуют указания, что средняя продолжительность атмосферного разряда близка к $\frac{1}{40.000}$ секунды. Этот промежуток времени соответствует длинной волне радиотелеграфной передачи (7.500 м). Поэтому помехи при такой длинноволновой связи должны быть сильнее, чем при пользовании короткими волнами. При приеме станций на волнах в диапазоне 20—60 м помехи заметно слабее.

Циклон телеграфирует по радио

Между силой атмосферных разрядов и метереологическими наблюдениями существует несомненная (доказанная на опыте) зависимость. В областях земного шара, подверженных действию полярного фронта (пояса, где масса холодного полярного воздуха смешивается с массой нагретого над экватором воздуха), все изменения „линии" этого фронта, отражаются непосредственно на силе атмосферик (рис. 3). Можно подумать, что механизм смешения воздушных масс представляет из себя гигантскую теплосиловую установку, стихийным образом вырабатывающую атмосферное электричество. Всякое „наступление" полярного фронта сопровождается резким увеличением атмосферик. Дальность действия радиосигнала, в виде атмосферик, о начавшемся „наступлении" полярного фронта—весьма различна. Так во Франции эта дальность определяется в 50—300 км. Иногда циклоны извещают о себе посредством атмосферик за 1000 км расстояния. В открытом океане (Атлантическом) циклоны не считают нужным предупреждать и приходят в сопровождении атмосферик. Эти сигнальные атмосферики, связанные с метереологическим состоянием атмосферы, принадлежат к разряду резко-раздельных разрядов, частота следования которых нарастает вместе с приближением „бедствия".

По мере распространения циклона атмосферики охватывают все большее пространство, поэтому такого рода атмосферики называются иногда „переселяющимися" или „блуждающими" атмосфериками.

Атмосферные помехи наблюдаются не только в областях с переходным состоянием погоды, где барометр „падает" или „подымается", но и в зонах со сравнительно устойчивым состоянием, например, в областях высокого барометрического давления (антициклона). Но после ухода барометрического „ядра" часто бывает более или менее продолжительное затишье, характеризуемое чистым, лишенным помех приемом. С другой стороны, отступление антициклона вызывает часто возникновение атмосферик ночных по преимуществу. Теория метереологического происхождения атмосферик делает попытку об'яснить происхождение атмосферик второго рода, так называемых „непрерывно раскатистых". Их возникновение связывается с восходящими течениями теплого воздуха, нагретого раскаленной солнцем почвой. Поэтому эти атмосферики сильнее всего—1) летом, 2) после полудня, 3) на низких широтах, 4) ближе к земной поверхности, 5) внутри материка (а не на море или побережье).

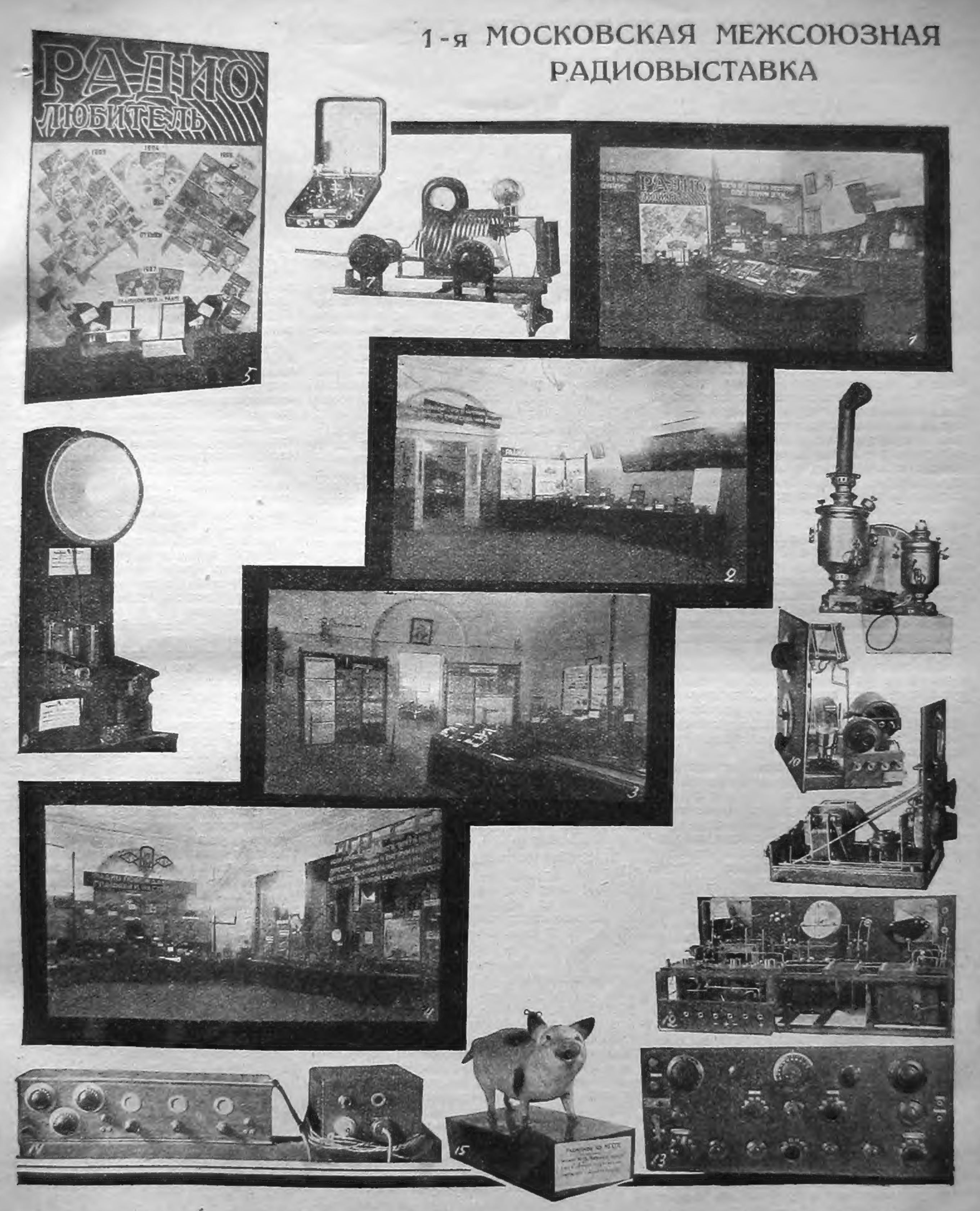
Как прямая противоположность метереологической теории атмосферик, выступает теория космического происхождения атмосферных помех (предложенная Де-Гроотом).

(Окончание на стр. 122).

---

[1]) Математически эту закономерность можно выразить следующим образом: изменение (возмущение) электрического поля в данном месте наблюдения обратно пропорционально кубу расстояния от центра возмущения (грозы) до места наблюдения.

1-я МОСКОВСКАЯ МЕЖСОЮЗНАЯ РАДИОВЫСТАВКА



1. Второй зал радиовыставки с экспонатами союзов: маталлистов, медсантруд, транспортников, коммунальников, химиков, текстильщиков и пищевиков, а также радиолаборатории МГСПС и журн. „Радиолюбитель". — 2. То же—с другой стороны. — 3. Первый зал с экспонатами союза совторгслужащих, местран, печатников и радиостанции МГСПС. — 4. То же—вид на экспонаты совторгслужащих. — 5. Стэнд „Радиолюбителя". — 6. Изящный детекторный приемник т. Пахомова (мет.) — 7. 5-ваттный коротковолновый передатчик радиосекции металистов. — 8. Диффузорный говоритель и выпрямитель по А. М. Кугушеву, исполненные т. Пиотровичем (совт.). — 9. Громкоговорящий и детекторной приемники, в форме самоваров, Сергиевского упрофбюро. — 10. Регенеративный пуш-пулл т. Меднис (совт.). — 11. Одноламповый усилитель н. ч. тов. Пахомова (мет.). — 12 и 13. 5-ламповый приемник 2—V—2, исполненный врачем т. Чечулиным (медс.). — 14. Громкоговорящая установка, работающая полностью на переменном токе (мет.). — 15. „Царица эфира"— регенер. приемник (совт.).

Допустима ли установка мощных радиостанций в городах?

Как избавиться от помех?

(Несколько авторитетных мнений)

Тов. А. М. Любович (замнаркомпочтель и предс. ОДР СССР).

Как правило, установка мощных радиостанций должна производиться на известном расстоянии от крупных городов. Это расстояние определяется мощностью установки (от 40 до 100 километров).

Почему же в Москве, в городе, находится две мощных станции (имени Коминтерна и имени Попова)? Только потому, что для этих установок есть мачты, здания, приборы для подводимого тока. Из двух одно — либо нужно было отложить пуск мощных станций минимум на два года, либо пока установить передатчики на имеющихся сетях. Кроме того, нужны средства. Для того, чтобы построить станцию, аналогичную Новому Коминтерну, вдали от города, нужно затратить по крайней мере, 1.200 тыс. руб. Установка передатчика Нового Коминтерна обошлась по всем работам в 200 тыс. руб. Здесь нужно было выбирать: либо быстрейшее и наибольшее удовлетворение интересов радиолюбителей и радиослушателей на периферии, либо удовлетворение только московского радиослушателя, который легче может справиться с мешающими действиями, нежели менее подготовленный радиослушатель на периферии.

Что касается наиболее рациональных мероприятий по очищению эфира от сора, то тут прежде всего стоит вопрос о повышении технической грамотности и организованности радиолюбителя, что позволит установить определенную дисциплину среди членов организации.

В этом деле проявляется сейчас разнобой: ОДР и профсоюзы делят радиолюбителя на городского и деревенского, что общей организованности не способствует. Кроме того, важны меры административно-технического порядка. В этом случае мы можем позаимствовать способы, применяемые за границей (регулирование типов приемников, наказуемость свистунов, нормализация антенных устройств).

По искровым телеграфным станциям Наркомпочтелем установлена уже зона молчания, а в отношении крупных передатчиков в Москве вопрос может быть разрешен только с устройством вне Москвы общего радиоцентра.

Проф. В. И. Баженов. (Гос. Эксп. Электротехнический Институт).

Вопрос имеет свою историю. Первый передатчик — искровая Ходынка — был установлен почти в черте города под давлением военных обстоятельств: станция была выстроена в 96 дней в начале войны; естественно, что подумать тогда о вполне подходящем месте для его установки было некогда. Второй передатчик, построенный в черте города, была Шаболовская дуговая радиостанция.

Я живо помню заседание (конечно междуведомственное) в августе 1919 г. в доме, ныне занимаемом Большим Коминтерном, — по поводу выбора места установки новой мощной станции. Только представители военного ведомства (я и инж. Луценко) возражали против принципа установки мощных радиостанций в черте города. Нами приводился ряд доводов к тому, чтобы сооружение этой радиостанции производилось за городом; между прочим, мы еще в то время ссылались на опыт почти всех заграничных установок. Но тогда С. М. Айзенштейн отказывался гарантировать постройку в короткий срок, если эта мощная станция будет построена где-либо в другом месте, кроме Шаболовки.

Момент выбора места под Большой Коминтерн мне неизвестен. Я был тогда за границей. Сделанная ошибка повторялась и ширилась дальше.

Я целиком разделяю взгляд о недопустимости постройки мощных радиостанций в крупных центрах.

Одним из основных и наиболее рациональных мероприятий для очищения эфира от сора надо считать перенос телеграфных и сверхмощных радиостанций достаточно далеко за город.

П. В. Шмаков (доцент МВТУ и Инст. Нар. Хозяйства).

Установка мощных радиостанций в крупных центрах нецелесообразна. Единственным оправданием для таких установок является то, что в городе легче и дешевле можно построить станцию.

Необходимо мощные радиостанции выносить километров за 30—50 за черту города.

В дальнейшем для того, чтобы покрыть большую площадь передачи из Москвы, мне представляется наиболее рациональным с технической стороны и с точки зрения устранения помех для главной массы радиолюбителей установка в Москве мощной радиостанции, работающей без переносчика, для транслирования ее другими районными станциями. Преимущества работы без переносчика (без „несущей" частоты — Р е д.):

1) При одной и той же мощности, как и обычная станция, дальность передачи увеличивается во много раз.

2) Качество передачи улучшается.

3) Совершенно не мешает местным радиолюбителям принимать на детектор другие станции, так как работа без переносчика принимается только на гетеродин или регенератор.

На ряду с такой радиостанцией, в Москве должна быть другая, только для обслуживания на детектор самой Москвы и центрального района.

Другие районные радиостанции могут транслировать Москву и кроме того получают возможность обслуживать культурные нужды края или национальных меньшинств.

Для установления порядка в эфире, необходимо: 1) строго и научно разграничить длины волн всех работающих радиостанций СССР, при чем телеграфным станциям нужно отвести длинные волны и самые короткие, телефонным мощным — средние, телефонным маломощным — короткие. 2) Стремиться к переводу работы всех радиотелефонных станций на передачу одной боковой полосой частот. Это улучшит качество передачи и позволит удвоить число одновременно работающих станций в данном диапазоне волн, не мешая друг другу. 3) Стремиться к устранению излучения ненужных частот для данной передачи путем отфильтрования их до антенны. 4) Помехи от трамвая пока не совсем изучены. Необходимо поставить их изучение, а также выработать способ борьбы с ними. Чтобы не было свистунов, промышленность должна выпускать на рынок регенеративные приемники, главным образом неизлучающие.

Тов. И. В. Успенский (член пр. „Радиопередачи").

Недопустимость ставить мощные радиопередатчики в городах является в настоящий момент общепризнанным принципом. Мы считаем безусловной ошибкой постройку мощного передатчика на Шаболовке.

Так как мощность этого передатчика, вероятно, будет и дальше повышаться, то тем более рационально теперь же говорить о выносе его на несколько десятков километров от Москвы, чтобы дальнейшим вложением средств не усугублять создавшееся неприемлемое положение.

Восьмикиловаттный передатчик „Кенигсвустергаузен" вынесен на 45 км. от Берлина, варшавская 6 кв. радиостанция вынесена на 10 км., английская радиостанция „Давентри" вынесена от Лондона в центр страны, 150 км. Радиостанция „Лангерберг" вынесена от Кельна на 47 км.

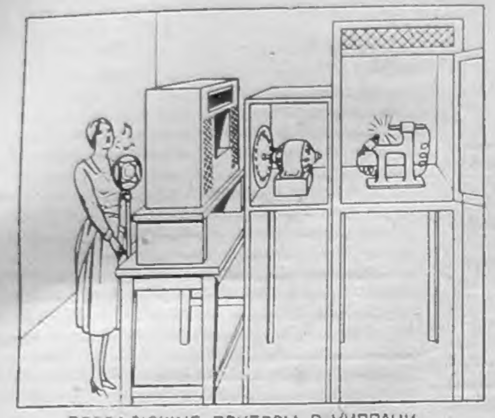
Для очищения эфира необходимо: а) искровые ведомственные передатчики как на суше, так и на судах срочно заменить на ламповые. До осуществления этого мероприятия работу искровиков, где возможно, нужно передать на имеющиеся ламповые передатчики. б) Не допускать постройки радиопередатчиков без добавочного промежуточного контура во избежание „гармонических". Это необходимо сразу же применить к ходынской радиостанции, которая своими гармониками мешает приему в Москве. в) Путем междуведомственного согласования необходимо немедленно пересмотреть часы работы всех радиопередатчиков с целью освобождения от помех часов, предназначенных для радиовещания. г) Так как регенеративные схемы представляют большие преимущества для радиолюбителей в смысле получения наибольшего эффекта при наименьших затратах, то запрещение их мы считаем нежелательным. Со свистунами надо бороться путем широкого ознакомления радиолюбителей с правильным управлением этими приборами. д) Трамвайные помехи мы считаем пока неустранимыми; в тех районах, где из-за них нет возможности осуществлять прием, надо пользоваться проволочными трансляциями.

(Оконч. со стр. 120).

Эта теория об'ясняет атмосферики второго рода столкновением космических частиц с земной атмосферой. Однако, насколько влияют на радиоприем явления космического порядка, а также магнитные бури и северные сияния, в достаточной степени еще не изучено. К сожалению, до сих пор еще приходится иметь дело не только с „блуждающими" атмосфериками, но и с блуждающими впотьмах теориями.

Но родина атмосферик находится в настоящее время под перекрестными лучами нескольких прожекторов — физики, метереологии, астрономии и др. наук. Это одно уже дает уверенность, что из области предположений и собирания „голых фактов", наука в скором времени перейдет к обоснованным утверждениям, которые помогут радиолюбителю и специалисту ориентироваться в эфире, как у себя дома.

НОВЫЕ УСПЕХИ ТЕЛЕВИДЕНИЯ



ПЕРЕДАЮЩИЕ ПРИБОРЫ В УИППАНИ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ПО РАДИО

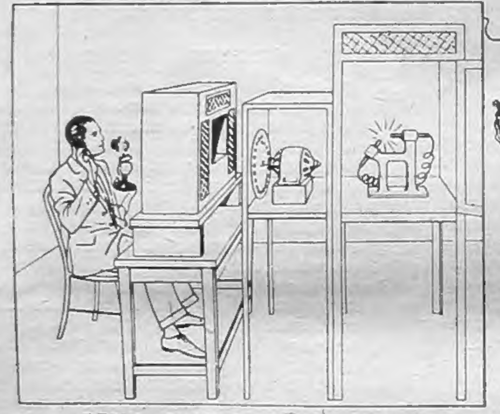


ИЗОБРАЖЕНИЕ, ПРИНИМАЕМОЕ ОТ ОТДАЛЕННОЙ СТАНЦИИ И ДЕМОНСТРИРУЕМОЕ ПЕРЕД АУДИТОРИЕЙ

НЬЮ ИОРК

УИППАНИ

ВАШИНГТОН



ПЕРЕДАЮЩИЕ ПРИБОРЫ В ВАШИНГТОНЕ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ПО ПРОВОЛОКЕ



ИЗОБРАЖЕНИЕ, ПОЛУЧАЕМОЕ В НЬЮ-ИОРКЕ ОТ ОТДАЛЕННОЙ СТАНЦИИ ПРИ ИНДИВИДУАЛЬНОМ ПРИЕМЕ

НЕДАВНО в Нью-Иорке были демонстрированы успешные опыты телевидения. Приглашенные на демонстрацию представители прессы могли видеть на специальном экране „живое изображение" министра торговли Гувера, произносившего в это время речь на расстоянии 300 километров. Передача для легкости производилась по проволоке, а не через радиостанцию. Экран, на котором можно было „видеть" министра, имел размеры всего лишь 5×5 сантиметров. Изображение в сильно увеличенном виде подавалось на полотно, но это вредило ясности изображения. На маленьком же экране аппарата изображение было так ясно, что можно было различить зубы и даже пепел на конце сигары. Эти приборы, разработанные американской Телеграфно-Телефонной Ко, дают возможность разговаривающим по телефону собеседникам видеть друг друга.

Наши рисунки дают представление о формах оборудования, применяющегося при передаче как по проволоке, так и по радио, при индивидуальном разговоре и при передаче для аудитории.

На нижней фотографии показан президент Телеграфно-Телефонной Компании Джиффорд, разговаривающий с министром Гувером, видя при этом его изображение на находящемся перед глазами экране.

Недавние мечты, таким образом, постепенно становятся самой реальной действительностью.

Как патентовать изобретение

Радиолюбительство пробудило к жизни творческие способности широких слоев населения. С расширением и углублением радиолюбительства, которое мы сейчас переживаем, радиолюбители-изобретатели появляются все чаще и чаще. Поэтому мы считаем своевременным ознакомить наших читателей с существующими в СССР правилами подачи заявлений о выдаче патентов на изобретение и указать предусмотренные законом пути защиты прав изобретателя.

Заявление

Заявление составляется в одном экземпляре, подписывается заявителем и адресуется в Комитет по Делам Изобретений — Ленинград, Фонтанка, д. 76/78. Оно может быть послано, с надлежащими приложениями, которые будут указаны ниже, в большом конверте, заказным письмом, либо открытым ценным письмом[1]), в обоих случаях желательно „с уведомлением“ о получении, что своевременно ставит отправителя в известность о благополучном прибытии отправления. Заявление может быть также подано в Комитет в Ленинграде лично или через поверенного. В последнем случае оно подписывается также поверенным; впрочем, одной подписи последнего достаточно. Поверенному выдается также доверенность, засвидетельствованная установленным порядком. Заявление должно быть написано чернилами (а не химическим карандашом), от руки или на пишущей машине и заключать в себе имя, отчество, фамилию, профессию и гражданство, а также подробный адрес лица, на которое испрашивается патент (или адрес поверенного, если таковой имеется).

Патент может быть также испрошен на нескольких лиц. В таком случае заявление подписывается всеми участниками с указанием одного лица, которому поручается ведение дела.

Каждое заявление должно относиться только к одному изобретению. Однако, изобретения, находящиеся в тесной связи друг с другом, могут быть включены в одно заявление.

Никакой платы при подаче заявления не требуется. В заявлении должны быть перечислены приложения с указанием числа экземпляров каждого. Таковыми являются описание (в двух экземплярах), чертежи (в двух экземплярах каждый) и подписка (в одном экземпляре) в том, что заявитель является действительным автором изобретения.

Описание

Заглавием описания должно служить название изобретения (примерно: регенеративный приемник, ламповый выпрямитель, детектор и проч.).

Закон говорит, что „описание должно быть составлено настолько ясно, точно и полно, чтобы осуществление его представлялось возможным для всякого лица, сведующего в соответственной области промышленности, и не приходилось прибегать для этого к предположениям и догадкам“. В заключении описания под заглавием „Предмет патента“ должны быть кратко перечислены главные признаки новизны, присущие изобретению, которые должны быть также описаны и в тексте. Описание подписывается заявителем, а если имеется поверенный, то и последним, одной подписи которого также достаточно. Описание пишется на листах или полулистах писчей бумаги от руки чернилами, или на пишущей машине, с оставлением полей и интервалов между строками для последующих исправлений (в Комитете).

1) А также другими подходящими способами.

Чертежи

Описание изобретений должно, по возможности, сопровождаться чертежами, которые ни в каком случае не включаются в текст описания, а прилагаются на отдельных листах плотной белой чертежной бумаги, исполненные черной тушью по правилам черчения. Формат каждого отдельного листа обязательно размерами в 21×33 см и, в случае невозможности вместить один какой-либо большой чертеж на таком листе, — размерами в 42×33 см. По краям чертежа должны быть оставлены поля около трех см. Расстояние между отдельными фигурами должно быть не меньше одного см. На верхнем поле листа означается, к какому заявлению относятся чертежи. Об'яснительные надписи на самих чертежах и раскрашивание чертежей не допускается. Разрезы штрихуются по правилам черчения. Части чертежа, на которые делаются ссылки в описании, обозначаются цифрами или буквами. Масштаб чертежей произвольный, однако такой, чтобы гарантировал ясность чертежа. Конструктивные детали производственного характера не требуются, однако, чрезмерная схематичность, лишенная конкретной формы, рискована, исключая, конечно, чертежей схем. Размеры на чертежах не указываются. Чертежи обозначаются порядковыми номерами (фиг. 1, фиг. 2 и т. д.), для соответствующих ссылок в тексте описания. Дубликаты чертежей могут быть на копировальном коленкоре или в виде светописи. Для неимущих изобретателей допускается предварительная подача чертежей, впредь до присуждения патента, не на специальной чертежной бумаге, а на иной достаточно прочной белой бумаге. Подпись заявителя (либо поверенного) помещается с правой нижней стороны листа.

Модели

Иногда бывает также целесообразно, кроме чертежей, представить модель изобретения. К модели должен быть прикреплен ярлык с надписью: „К заявлению такого-то от такого-то числа“ (и названием изобретения). Можно также, не представляя модели, указать в заявлении возможность представления таковой, если потребуется. Модель не может заменить чертежей, а лишь дополняет их.

Подписка об авторстве

Форма утверждения авторства на изобретение **обязательно** нижеследующая:

Я (или мы) . . . . . . настоящим даю (даем) подписку в том, что заявленное к патентованию в Комитет по Делам Изобретений при ВСНХ Союза ССР изобретение под названием „ . . . . . “ ни от кого мною (нами) не заимствовано и я (мы) являюсь (являемся) действительным (и) автором (ами) его. Ответственность по ст. 266 „б“ Угол. Код. РСФСР за сообщение заведомо ложных сведений в заявлении, подаваемом государственному учреждению, мне (нам) известна.

Образец заявления

В комитет по Делам Изобретений ВСНХ Союза ССР

Инженера Сергея Петровича Иванова, проживающего в г. Твери по Казанской ул., в д. № 10, кв. 2.

Заявление

Представляя при сем нижеперечисленные документы, прошу выдать мне патент на изобретение под названием „Регенеративный приемник“.

Подпись (С. П. Иванов).

Тверь.

22 февраля 1927 г.

Опись приложений:

1. Описание изобретения в 2 экземплярах.
2. Чертеж в 2 экземплярах.
3. Подписка об авторстве.

Заявочное свидетельство

Через 10 дней после получения заявления, Комитет обязан выдать заявочное свидетельство (на самом деле оно часто выдается через 2 месяца), которое за свой счет пересылает почтой, или отказать в выдаче такового. Отказ Комитета может последовать вследствие отсутствия в предполагаемом изобретении элементов технического творчества. Отказ может быть обжалован в „Совет по рассмотрению жалоб“ Комитета.

Заявочное свидетельство служит для предварительной защиты прав изобретателя, впредь до выдачи патента (приблизительно через полтора года после заявки). До получения заявочного свидетельства рекомендуется держать изобретение в секрете. В случае его преждевременного открытого применения или опубликования, хотя бы за подписью автора изобретения, заявочное свидетельство не выдается и изобретение становится общим достоянием, без какой-либо материальной выгоды для автора.

Промышленный образец

Предложение, на которое последовал отказ в выдаче патента, может быть возобновлено на предмет зарегистрирования в качестве модели.

Промышленный образец, являющийся моделью, воплощает преимущественно **новизну формы** и может быть зарегистрирован, хотя бы само изобретение и применялось за границей, или было описано в русской литературе старее 50 лет.

Регистрация образца дает, как и патент на изобретение, право исключительного использования.

Заявление образца не лишает права исходатайствования патента, если окажется, что образцу присущи признаки нового изобретения, однако, срок исчисляется с момента ходатайствования. К заявлению о регистрации промышленного образца должны быть приложены:

1) 2 экземпляра промышленного образца.
2) 2 экземпляра чертежей.
3) 2 экземпляра описания.
4) Квитанция о взносе пяти рублей в одно из кассовых учреждений Наркомфина.

Заявление о регистрации оплачивается гербовым сбором в 2 рубля.

Рекомендуется изобретение регистрировать также в качестве промышленного образца, если таковой разработан. Чертежи образца, поскольку они касаются преимущественно формы, должны быть достаточно подробны.

Формат тот же, что и для изобретений.

Размер модели не должен превышать 50 см в любом измерении, а вес 8 кг.

О содействии изобретательству

Обращаем внимание изобретателей на то, что Комитет по Делам Изобретений ведает исключительно вопросами выдачи патента на изобретение. Никакого иного содействия изобретательству Комитет не оказывает. За содействием можно обращаться в „Бюро содействия рабочему изобретательству“ — ВСНХ СССР — Москва, Деловой двор.

Главное назначение Бюро — всемерное содействие творческой изобретательской работе рабочих и техников, работающих в производстве. Что касается рабочих-изобретателей, оторванных от производства, то таковые направляются, по возможности, на производство. Кроме того, содействие изобретателям в осуществлении их изобретений оказывается соответствующими органами ВСНХ на местах, куда и рекомендуется прежде всего обращаться.

ЛИЦО ЧИТАТЕЛЯ

Результаты анкеты „Радиолюбителя"

Подходя к 4-му году издания „Радиолюбителя", к новому этапу своей работы по обслуживанию радиолюбительства, редакция поставила пред собой ряд новых задач. Одной из важнейших была задача более близкого знакомства с читателем. В своей работе, начатой в 1924 г., мы в значительной мере шли ощупью. Хотя при этом мы имели корректирующий механизм в виде писем читателей, в виде определяющего тот или иной успех работы тиража журнала,—хотя и видно было, что в общем работа журнала не плоха,—редакции не все было ясно, вставал ряд спорных вопросов, для выяснения которых, для проверки курса и была разработана анкета, опубликованная в № 17—18 „Радиолюбителя" за 1926 г.

В ответ на нее было получено всего 426 писем. Если принять во внимание тираж журнала и общую активность нашего читателя, то такое количество следует признать недостаточным.

Об'ясняем это некоторой громоздкостью нашей анкеты, оскоминой, которую набили все вообще анкеты и отчасти, может-быть, отсутствием особых требований к журналу, в общем удовлетворяющему большинство. Нас эти об'яснения особенно не успокаивают, так как нам меньше всего хотелось бы видеть отношение читателей к нашей анкете, как казенному, бюрократическому измышлению.

Но зато полученные ответы, авторы которых представляют собою радиолюбительский актив, вполне удовлетворили своим качеством. Они заключают в себе богатейший и ценнейший материал, который дает возможность довольно близко подойти к выяснению того, что представляет собой наше радиолюбительство. Здесь интересно отметить, что многие радиолюбители, для ответа на вопросы анкеты, собирались вместе, обсуждали детально все вопросы и давали на них коллективный ответ.

Вот почему мы даем место подробной сводке результатов нашей анкеты. Рассмотрение будем вести по ее пунктам.

Возраст, социальное положение, образование и местожительство

Уже несколько раз писалось о том, что радиолюбительством интересуются все возрасты... „ему все возрасты покорны", полученные анкеты еще раз это подтвердили. Самый молодой наш читатель оказался в возрасте 12 лет, а самый пожилой—56 лет. Очень может быть, что в действительности эти пределы шире; судя же строго по анкетам, в процентном отношении имеем: радиолюбителей до 18 лет—около 5%, а от 18 до 30—около 65%, от 30 до 50 — около 29% и свыше 50 — около 1%.

Из этих данных видно, что радиолюбительством занимается в настоящее время молодежь и зрелый возраст. Когда же молодежь займет место более старших, а те, в свою очередь, — место пожилых, может случиться, что радиолюбительство будет развито более равномерно во всех возрастах, так как можно предположить, что большинство теперешних радиолюбителей не оставят и в будущем своей работы. Эту мысль один из читателей в своей анкете подтвердил так: „Чем больше я занимаюсь радиолюбительством, тем больше оно меня увлекает. Как религия является опиумом для верующих, так радио — опиумом для меня. С радио я никогда не расстанусь". Другой товарищ пишет еще определеннее: „Теперь я уже радиолюбитель до гробовой доски"...

О социальном положении наших читателей можно сказать то же, что и о возрасте — радиолюбительство проникло во все социальные группы и их подразделения. В процентном отношении всего больше радиолюбителей среди служащих — 49%, рабочих — 22%, учащихся — 21%, крестьян — 7% и лиц свободных профессий — 1%. Большое число любителей среди служащих, вероятно, потому, что служащий имеет больше свободного времени, более обеспечен материально; что же касается рабочих и учащихся, то они все же составляют почти половину всех радиолюбителей. К сожалению, надо отметить, что наш журнал мало проник в деревню. 7% крестьян — это, конечно, слишком мало. Журнал надо приблизить к деревне и это многие товарищи отмечали в своих пожеланиях.

Образование наших читателей также разнообразно, как и их возраст и социальное положение. Больше всего любителей со средним образованием. Их — 76%, при чем среди них с электротехническим образованием — 8%. С низшим образованием — 15% и высшим — 9%. Среди читателей с высшим образованием 1% специалистов-радиотехников.

Где же разбросаны наши читатели? На этот вопрос трудно ответить точно. Со всех концов нашего Союза были получены анкеты — из Москвы, из глухих местечек, из близлежащих городов и далеких окраин. Городских жителей оказалось 80%, среди них москвичей и живущих от Москвы от 600 до 1500 километров — по 21%, живущих в городах на окраинах Союза свыше чем, за 1500 верст от Москвы — 14%, остальные—в ближайших городах.

Деревенских жителей, а также живущих в небольших селах, поселках и дачных местностях, всего 20%, из них на ближайшие пригороды падает 8—10%, а на отдаленные места—свыше, чем за 100 километров от больших городов — около 3%.

Радиолюбительский стаж, что явилось главной основой радиознаний, радиолюбительская общественная деятельность.— Индивидуальная работа

Отвечая на эти вопросы, выявляющие лицо нашего читателя, как радиолюбителя, многие товарищи писали: „начал заниматься радиолюбительством с выходом первого номера журнала", иначе говоря, с 1924 г. В это время началось стихийное увлечение радиолюбительством. В это же время родился и „Радиолюбитель". Данные анкет показали следующие цифры радиолюбительского стажа: до 1 года — 12%, от 1 до 2 лет — 28%, от 2 до 3 — 39%, и свыше трех лет — 21%. Так как наша анкета относится к концу 1926 г., то из приведенных данных следует считать, что больше всего радиолюбительство развилось в 1925 и 1926 г. Сравнительно незначительное количество наших читателей со стажем до 1 года об'ясняется, конечно, тем, что журнал, выросший вместе со своими читателями, довольно далеко ушел от начинающего любителя.

Останавливаясь на вопросе, что является главной основой радиознаний, многие наши читатели не дали точных ответов. Не выводя точных цифр, все же можно сказать, что большинство (более 80%) указывает, что основным источником радиознаний является литература—книги, журналы, при чем „Радиолюбитель" почти всегда служил основой и первопричиной радиолюбительства. Кружки, курсы, консультации сравнительно еще очень мало пропустили через себя радиолюбителей. Во многих анкетах указывалось, что кружки служат для практической работы, теорию же приходится проходить самому, при чем и здесь „Радиолюбитель" служил лучшим пособием. В анкетах отмечали также, что курсы не дали достаточной основы радиознаний, и здесь приходил на помощь „Радиолюбитель".

Переходя к следующему вопросу о радиолюбительской общественной деятельности, наши читатели довольно подробно останавливались на нем, и указывали, где преимущественно велась эта работа. Разделив, прежде всего, всех читателей на две группы—состоящих членами кружка или организации и на неорганизованных, работающих индивидуально — мы получили следующие цифры: организованных радиолюбителей у нас 61%, неорганизованных — 39%. Из числа первых 3% работает в деревне, остальные же в городах. Кстати сказать, около 9% анкет были присланы руководителями кружков.

61% организованных любителей, конечно, не так уж мало, но, к сожалению, большинство из них отмечает, что они „пассивные" члены ОДР или кружка, так как не находят в них достаточно живой и интересной работы. В некоторых анкетах было высказано пожелание, чтобы „Радиолюбитель", как профессиональный орган, провел в жизнь организацию радиолюбителей. Такая постановка вопроса конечно, неправильна. „Радиолюбитель" есть только журнал и он может только влиять или направлять работу любителей, но не может заниматься организационной работой.

Вопрос об индивидуальной работе был понят нашими подписчиками по-разному.

Некоторые, давая ответ, подразумевали подробное изучение вопроса — как теоретическое, так и практическое. Другие же—только теорию или наоборот: считали, что изучение состоит исключительно в практической самостоятельной работе. Благодаря некоторой неясности вопроса, собранные данные могут быть не совсем точными. Нами было подсчитано, какое количество подписчиков изучили детекторный и какое — ламповый приемник и со сколькими количеством ламп. Были получены следующие данные: детекторный приемник изучен 43% подписчиков, а ламповые приемники — 57%, из которых одноламповых — 25%, двухламповых — 13%, 4-ламповых — 4% и свыше 5-ламповых — 2%. Делать из этих данных вполне конкретные выводы было бы ошибочно по сказанным выше причинам, но все же можно подметить, что наши читатели в большинстве перешли уже от детекторного приемника к ламповым.

Вопрос о передатчике, к сожалению, освещен был очень мало. Любители не только не писали, насколько передатчики изучены, но не указали, насколько ими интересуются. Было получено только две анкеты, с указанием на имеющийся передатчик. Этот вопрос больше освещен в ответах по вопросу о коротких волнах и мы к нему еще вернемся.

Одно только можно было прочесть во всех анкетах, что если еще многое не изучено, то в свое время будет изучено. „Дайте срок"— пишет один радиолюбитель; а другой, закончив подробное описание проделанной работы и все преодоленные трудности, говорит: „Подождите, все изучу и передатчик построю — плох тот радиолюбитель, который не хочет быть Поповым".

Следующие вопросы выясняют, с какими техническими и материальными средствами приходится работать нашим читателям и какие практические результаты ими достигнуты.

Какой имеется приемник.— Что на него принимается.— Сколько истрачено на приборы и литературу.— С какими частями работают.— Какое питание ламп

При разборе вопроса, с какими приемниками работают наши читатели, пришлось столкнуться с одним любопытным фактом, который, кстати сказать, был уже отмечен карикатурой в одном из номеров журнала. Оказывается, что хотя большинство любителей изучили ламповые приемники, но работают или, может-быть, вернее, слушают на детекторный приемник. С детекторным приемником работает 62%, при чем из них самодельных — [illegible], а фабричных и кустарных — 22%. С ламповыми приемниками работают 38%, из них с одноламповыми и двухламповыми приемниками — 24%, с трех

ламповыми четырехламповыми — 12%, и с 5 и 6 и более ламповыми — 2%. Тут же следует заметить, что большинство работает с самодельными аппаратами. Разделение приемников по количеству ламп нельзя было учесть достаточно точно, так как очень многие любители работают на „летучих" схемах, собирая и пробуя различные схемы. Преобладание самодельных приемников вполне понятно. Для любителей экспериментаторов такой вопрос, конечно, излишен. Но, спрашивается, почему же так много фабричных детекторных приемников? Вероятно, детекторный приемник приобретается исключительно для того, чтобы слушать, при чем очень часто не для себя лично, а для своих домашних, которые иначе все равно не дали бы спокойно работать. „Настоящая" же работа идет с более сложными приемниками. Это подтверждают данные о результатах работы. Дальние и заграничные станции принимаются 73% наших читателей и только 27% удовлетворяются местными станциями. Если мы вспомним, что у нас 12% читателей со стажем менее одного года, еще работающих на местных станциях, то остается 15% старых радиолюбителей, тоже ведущих прием местных станций, — если внимательнее проглядеть их анкеты, то это почти все товарищи, живущие в больших центрах, преимущественно в Москве, где прием дальних станций весьма затруднителен и связан с бессонными ночами (когда прекращается передача ТАСС и перестают ходить трамваи).

Материальные средства наших любителей очень невелики. На вопрос, сколько истрачено и сколько можете истратить, многие отвечают: „Тратить ничего не могу — истратил в год столько-то червонцев, урвав их из еды, отказавшись от целой обуви"; „Из-за радио хожу без брюк". Очень часто любитель пускается на героические подвиги, чтобы урвать копейку и купить нужный материал. Это обстоятельство заставляет редакцию о многом позаботиться. Нужно, прежде всего, избавить любителя от лишних трат, дать возможность использовать приобретенные части, предостеречь его от порчи материалов. Задача эта трудная и ее редакция всегда старается по мере возможности разрешить. Кстати сказать этим же, а отчасти и рыночным голодом, вызван хорошо известный многим любителям наш отдел обмена в журнале „Радиолюбитель по радио", который помогает обмениваться аппаратурой и частями.

Анкеты дали следующие чрезвычайно интересные цифры радиолюбительского бюджета: на постройку приборов истратили в год до 30 руб. 41% читателей, от 30 до 60 рублей — 33%, от 60 до 100 рублей — 15% и свыше 100 р. 11%. На радиолитературу в год было истрачено: до 10 руб. 39%, от 10 до 20 руб. — 49% и свыше 20 руб. — 12%.

Вопрос о деталях, вероятно, один из самых больных вопросов нашего радиолюбителя. Дороговизна частей — это еще не все, многих частей совершенно нет, во многих городах, не говоря уже об окраинах, совершенно нельзя достать части и их надо выписывать, а заглазная покупка сопряжена со многими недоразумениями. С другой стороны, самодельное изготовление частей часто невозможно из-за отсутствия материала, отсутствия подходящих инструментов и т. д. Цифры по данному вопросу говорят следующее: с готовыми частями работает 35% любителей, а из них предпочитают покупать готовые части, так как сами не умеют делать, 14%, остальные (21%) ссылаются на недостаток времени. Последнее, по всей вероятности, относится к более обеспеченным любителям. С самодельными частями работает 65%, из них по финансовым соображениям 29%, из за невозможности достать готовые части — 18%, из любви к делу — 16% и считающих, что самодельные будут изготовлены лучше — 2%. О первых двух мы уже говорили — эти 47% вынуждены делать из-за условий нашего рынка. Из любви к делу изготовляют приборы энтузиасты-любители, ставящие себе целью все изготовить своими руками. Ну, а к последним 2% относятся техники или рабочие, свободно владеющие инструментом и имеющие его.

О периодах молчания радиовещательных станций

Приему дальних радиовещательных станций обычно мешает работа местных станций, от которых весьма трудно отстраиваться. Учитывая это обстоятельство, Наркомпочтель счел необходимым установить для всех радиовещательных станций Союза периоды молчания и, кроме того, выделить специальное время для производства радиостанциями пробных опытных передач. С этой целью проведено в жизнь нижеследующее положение:

1. Все радиовещательные станции по месту своего нахождения подразделяются на две группы.

В первую группу включаются все радиовещательные станции, находящиеся на территории Европейской части РСФСР (граница Уральский хребет и река Урал), УССР и БССР.

Во вторую группу включаются все радиовещательные станции, находящиеся на территории Азиатской части РСФСР, ЗСФСР, Узб. ССР и Туркменской ССР.

2. Порядок молчания для радиовещательных станций 1 группы устанавливается по праздничным дням от 24 час. до 2 час. и в будние дни по средам от 23 час. до 2 час. (по московскому времени).

3. Период молчания для радиовещательных станций 2-й группы устанавливается в будние дни по субботам и вторникам от 23 час. до 2 час. по московскому времени.

4. Для пробных работ радиовещательных станций обеих групп устанавливается время от 8 час. до 16 час. во все будние дни недели, кроме субботы и праздничных дней и от 24 до 8 час. по четвергам и понедельникам, если оные — будние дни (время московское).

В случае необходимости какой-либо из радиовещательных станций производить по каким-либо причинам радиовещательную работу в часы молчания, а также в случае необходимости выделения станции того или другого района для работы в часы молчания, такая работа может быть производима лишь после предварительного согласования этого вопроса владельцем такой станции с НКПиТ в Москве и с соответствующим Управлением Связи в провинции.

Всем владельцам радиовещательных станций Наркомпочтелем предложено в точности исполнять изложенное положение и соблюдать в работе радиовещательных станций дисциплину, крайне необходимую для стройности и успешности развития радиовещательного дела в Союзе ССР.

Управлениям связи поручено иметь наблюдение не только за работой подведомственных им радиовещательных станций п.-т. ведомства, но и за станциями, принадлежащими другим ведомствам и организациям.

В связи с вопросом о радиорынке были сделаны предложения организовать радиокооператив. Этот вопрос очень интересный, но из-за сложности его сейчас говорить о нем не будем. Пожелания давать в журнале цены на материал и части, указывая, где их лучше покупать, может быть выполнено, но не в полной мере. Прежде всего, цены колеблются, в разных городах они разные. Редакция, по мере возможности, будет следить за рынком, но в этом вопросе должны прийти на помощь сами любители, сообщая о замеченных ими ненормальностях. Был также поднят вопрос о помещении редакцией отзывов о частях. Указывалось на то, что фирма, желая получить лучший отзыв, дает на испытание хорошие детали, в то время, как в массовом изготовлении они значительно хуже. Такое положение вполне возможно, но и здесь массовое наблюдение любителей будет надежным регулятором.

Следующий вопрос — о питании ламп. Дороговизна источников питания заставляет любителя самого делать элементы и аккумуляторы. Самодельные элементы и аккумуляторы изготовляет 68% наших читателей, 7% работает от электрической сети с выпрямителем и только 25% работает с покупными источниками питания. Особенно много — 45% — падает на самодельное изготовление элементов. В этом отношении любитель изощряется всеми способами. Изготовляется все самостоятельно. Ищутся способы сохранения элемента, восстанавливаются пришедшие в негодность.

Какие конструкции выполнены по журналу.—Делаются ли приемники точно по описанию.—Интересуют ли короткие волны.—Знают ли азбуку Морзе.—Нужны ли отделы для начинающего, нужны ли статьи для подготовленного.—Какие статьи нравятся.—Что давать в журнале.

Представив себе по прежним вопросам лицо нашего читателя — лицо того любителя, с которым мы работаем, — необходимо проверить, соответствовало ли ему лицо журнала. По поставленным следующим вопросам редакция прежде всего хотела услышать от своего читателя критику журнала и, прежде всего, конечно, по техническим вопросам. Отвечая на вопрос о конструкциях, помещенных в журнале, читатели указывали, какие именно конструкции им наиболее понравились. Очень трудно было бы сказать, что понравилось большинству любителей, так как почти все помещенные конструкции вызвали интерес у той или иной группы. Очень многие проделывали почти все и давали громадный список проработанных ими конструкций. Вообще же, всеми любителями проработано все, что было дано в журнале, подвести же итог удачным и неудачным конструкциям невозможно, так как получены самые разноречивые ответы. То, что у одного товарища удавалось вполне, то у другого совершенно не вышло. Это, конечно, интересный факт, он говорит за то, что при работе надо запастись терпением и настойчивостью. Очень многие пишут, что, как правило, у них ничего не выходило сразу. Всем нетерпеливым любителям надо иметь это в виду.

На следующий вопрос — делается ли приемник в точности по описанию или с изменениями — были даны точные ответы. Большинство (69%) делает приемники с изменениями и лишь 31% точно по журналу. Многие сперва делают точно по журналу, потом же начинают самостоятельно переделывать. На самостоятельную работу толкают наших любителей сплошь и рядом условия нашего рынка и собственная материальная необеспеченность.

Одним из очередных вопросов нашего радиолюбительства является вопрос о коротких волнах, изучение которых все больше и больше заинтересовывает любителей. Интересуются короткими волнами 72% наших читателей, при чем 33% приступили или собираются приступить к изготовлению коротковолновых передатчиков.

Работа с короткими волнами требует знания Морзе. 49% наших читателей совершенно не знают Морзе; из товарищей, изучивших Морзе, 17% пользовалось статьями в журнале, остальные же знают по разным другим источникам. Необходимо учесть, что многие знают Морзе только теоретически, т. е. не могут уверенно вести прием; если их число вычесть из числа знающих Морзе, то остается очень небольшая группа любителей, которая может вести прием телеграфными знаками. Этим вопросом необходимо заняться более серьезно. Здесь могут помочь кружки и организации, в частности, организациями должно быть учтено пожелание любителей об открытии новых курсов азбуки Морзе по радио.

(Продолжение следует).

Громкоговорящая радиопередвижка

А. Эгерт

В деревню... в поле... в лес...

Солнце жарит во-всю. Грохот улиц, асфальтовый смрад и пыль проникают в комнаты, на зубах хрустит, вонь, жара и духота... Трудно отдохнуть летом в большом городе после трудового дня, или в праздник. Поэтому каждый досужий час стремишься провести в деревне, чтобы хоть не надолго освободиться от городской сутолоки и шума и вдохнуть в себя запах полей и лесов...

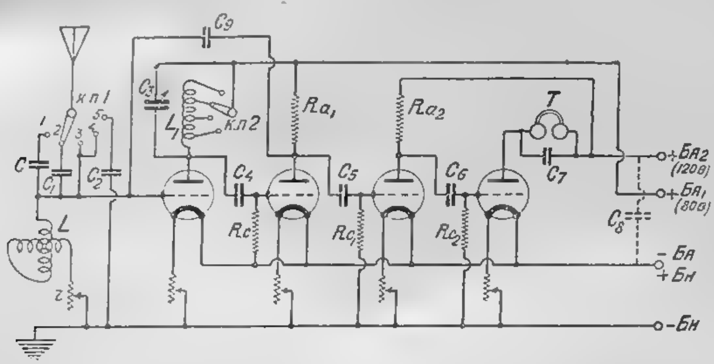


Рис. 1. Схема.

Темп современной жизни, однако, не позволяет отрываться даже на самое короткое время от тех событий, которые вокруг нас совершаются: надо работать и жить — значит, надо быть обо всем своевременно осведомленным, поэтому, проводя ли отдых с экскурсией в деревне, или сидя с удочкой на берегу реки, всегда полезно и интересно выслушать ряд политических новостей, узнать, какова будет погода и, вообще знать, что делается на белом свете.

А главное приятно в тихий погожий вечер послушать хорошее пение или музыку, удобно расположившись в кругу своих товарищей где-нибудь на опушке леса или на берегу реки.

Все это может дать наш давнишний друг — радиоприемник, приспособленный к походно-экскурсионной жизни, переделанный в радиопередвижку.

Настоящая статья дает описание радиопередвижки, расчитанной на сравнительно небольшую аудиторию (100—150 чел.), не слишком сложной по изготовлению и по своей стоимости доступной не только коллективу, но и индивидуальному радиолюбителю.

Схема и принцип ее действия

При выборе схемы и конструктивной разработки передвижки мы имели в виду четыре основных задачи: 1) дешевизна (постройки и эксплоатации); 2) простота и портативность конструкции; 3) максимальная чистота передачи и 4) возможность обслуживания аудитории в 100—150 человек, передачами 1-киловаттной (в антенне) станции на растоянии 30—40 км от нее, при приеме на походную антенну (кусок проволоки от 8—20 м длины, при средней высоте подвеса в 2—4 м от земли). Кроме того, особое внимание было обращено на то, чтобы все составные части передвижки легко можно было бы приобрести готовыми, или сделать самому.

Обращаясь к схеме (рис. 1), мы видим, что приемное усилительное устройство передвижки представляет из себя 4-ламповый приемник с одной ступенью усиления высокой частоты (настроенный контур L_1 C_3 в аноде первой лампы), детекторной лампой и двумя ступенями усиления низкой частоты на сопротивлениях. Настройка сеточного контура первой лампы производится грубо, скачками, при помощи конденсаторов C, C_1 и C_2 и плавно вариометром L. При положении движка контактного переключателя *КП* 1 на первом контакте (1) мы вводим последовательно с антенной постоянный слюдяной конденсатор (емкостью 100 см), осуществляя таким образом схему „коротких волн" (от 350 до 500 м). При дальнейшем продвижении движка контактного переключателя *КПI* мы при той же схеме „коротких волн" вводим последовательно с антенной конденсатор уже большей емкости (для волн от 450 до 650 м). На третьем контакте движок включает в схему только один вариометр, составляющий совместно с собственной емкостью антенны колебательный контур, дающий настройку на волны от 600 до 1050 м. При дальнейшем передвижении движок замыкает накоротко контакты 4 и 5, присоединяя параллельно вариометру конденсатор C_2. При таком положении переключателя осуществляется схема „длинных волн" (1000—1500 м).

Описанный способ настройки применен в фабричных приемниках типа БТ и БЧ.

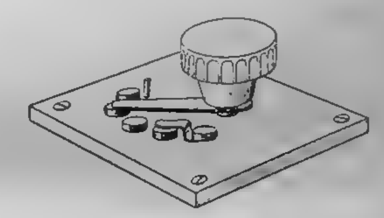


Рис. 2. Устройство переключателя К. П. I.

Способ усиления высокой частоты при помощи настроенного анодного контура неоднократно описывался в „РЛ", поэтому на описании его мы останавливаться не будем, скажем только, что контактный переключатель *КП*2 служит для грубой настройки контура L_1 C_3, острая же и плавная настройка этого контура достигается конденсатором переменной емкости C_3.

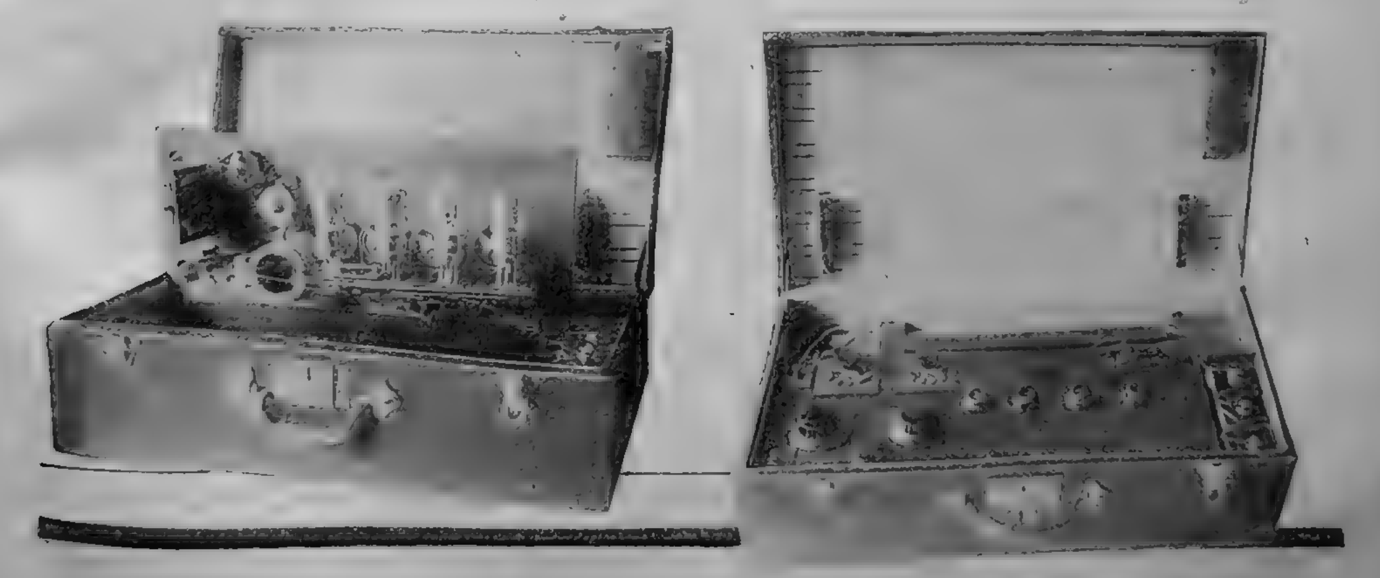


Рис. 3. Расположение частей на вертикальной панели.

Рис. 4. Общий вид передвижки.

Об устройстве и данных катушки L_1 скажем ниже.

Вторая лампа—детекторная. Ее детекторное действие определяется конденсатором C_4 и утечкой сетки R_c. Обратная связь на контур первой лампы осуществляется в данной схеме посредством небольшой емкости (порядка 10 см) в виде конденсатора C_9. Известно, что сопротивление, введенное в контур, на который задается обратная связь, затрудняет возникновение собственных колебаний лампы. Поэтому, введя в контур сетки первой лампы переменное сопротивление r, мы сможем, изменяя величину сопротивления r, плавно регулировать обратную связь. Описанный способ задавания обратной связи значительно упрощает конструкцию аппарата, делает ее весьма компактной и позволяет обходиться без помощи добавочных подвижных катушек и регулировок.

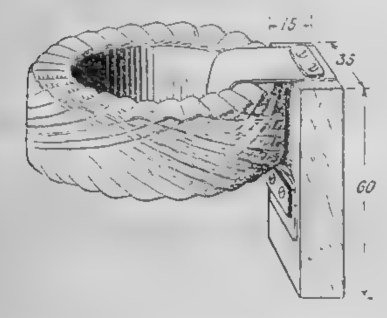


Рис. 5. Способ крепления катушки анодного контура.

Последние две лампы служат усилителем низкой частоты на высокоомных сопротивлениях. Принцип действия этого усилителя также хорошо известен читателям „РЛ", поэтому, не останавливаясь на дальнейшем изложении действия схемы, перейдем к описанию данных и конструктивного выполнения отдельных деталей передвижки.

Конструкция и данные деталей

Схема требует весьма высокой изоляции между ее частями. Поэтому все детали (переключатели, лампы, телефонные гнезда и пр.) монтируются на отдельных кусках эбонита, которые прикрепляются потом к деревянным (фанерным) панелям приемника таким образом, чтобы токонесущие части деталей приходились бы в отверстиях, сделанных в панелях и не имели бы соприкосновения с деревом.

Для удобства и более надежного соединения, пятый контакт (5) переключателя *КП*1 имеет латунную пружинку, которая плотно прижимается к движку переключателя в тот момент, когда движок надвигается на 4-й (4) контакт, тем самым обеспечивая короткое соединение контактов 4 и 5 переключателя *КП*1 (рис. 2). В то же время, когда движок переключателя находится на первых трех (1, 2, 3) контактах, между четвертым контактом и латунной пружинкой образуется воздушный зазор около 1 мм.

Конструкция переключателя *КП*2 не представляет никаких особенностей. Удобны и красивы по внешности переключатели, выпущенные сравнительно недавно заводом „Карболит" и имеющиеся в продаже почти во всех радиомагазинах Москвы.

Конденсаторы C, C_1, C_2—обычные, постоянные, слюдяные. Данные их указаны выше.

Вариометр L употреблен нами трестовский, тот самый, который употребляется в фабричных приемниках типа БТ и БЧ. Продается он в магазине Треста зав. Слабых Токов на Мясницкой. Вообще говоря, в данной схеме может быть употреблен вариометр любой конструкции, имеющий в каждой катушке по 40—50 витков проволоки в 0,3—0,4 мм.

В качестве переменного сопротивления r нами употреблен потенциометр. Средний зажим его, связанный с движком, соединяется накоротко с одним из крайних зажимов. Таким образом, потенциометр работает, как реостат. Выгоднее, однако, как показал опыт, сопротивление потенциометра уменьшить, доведя его до 100—120 омов. Для этого нужно перемотать обмотку потенциометра, сделав ее из более толстой проволоки. При сопротивлении в 100—120 омов регулировка обратной связи получается более плавной. Еще лучше было бы для регулировки обратной связи сопротивлением применить безиндукционное сопротивление, так как потенциометр, имея довольно большое число витков проволоки, обладает некоторой самоиндукцией и емкостью, которые, будучи включены последовательно с вариометром L, несколько мешают настройке. В изготовлении такого безиндукционного сопротивления встречаются, однако, некоторые конструктивные затруднения, которые могут излишне осложнить работу по выполнению передвижки, так как для наших целей (прием местных станций) вполне пригоден и обычный потенциометр.

Конденсатор C_3 — переменной емкости, изготовленный заводом „Радио" (бронированный). Емкость его—365 см. Он очень портативен и является самым дешевым из всех существующих в продаже конденсаторов переменной емкости (цена—4 р. 50 к.).

Катушка L_1—сотовая, обычной намотки (на 29 гвоздях, проволока ПЕД 0,4) и имеет отводы от 50, 85, 130 и 180 витков. Полоской прессшпана или картона и 4 шурупами катушка прикрепляется к деревянному брусочку. Способ крепления катушки и размеры брусочка указаны на рис. 5.

Конденсатор обратной связи C_9 обладает, как было указано, весьма малой емкостью (10—12 см). Конструктивно удобнее всего его сделать из двух лежащих друг над другом медных или алюминиевых пластинок с небольшим воздушным зазором между ними. Пластинки укрепляются при помощи болтиков (в качестве болтиков мы употребляем во всех случаях самые дешевые медные контакты) на эбонитовой панельке (рис. 5) Этот конденсатор удобнее всего поместить между ламповыми панелями 1 и 2 лампы (см. рис. 10), емкость его можно изменять в некоторых пределах путем изменения воздушного зазора между пластинками. Делается это простым сгибанием пластинок при окончательной регулировке приемника.

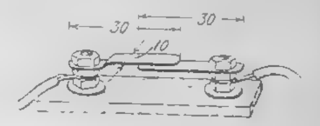


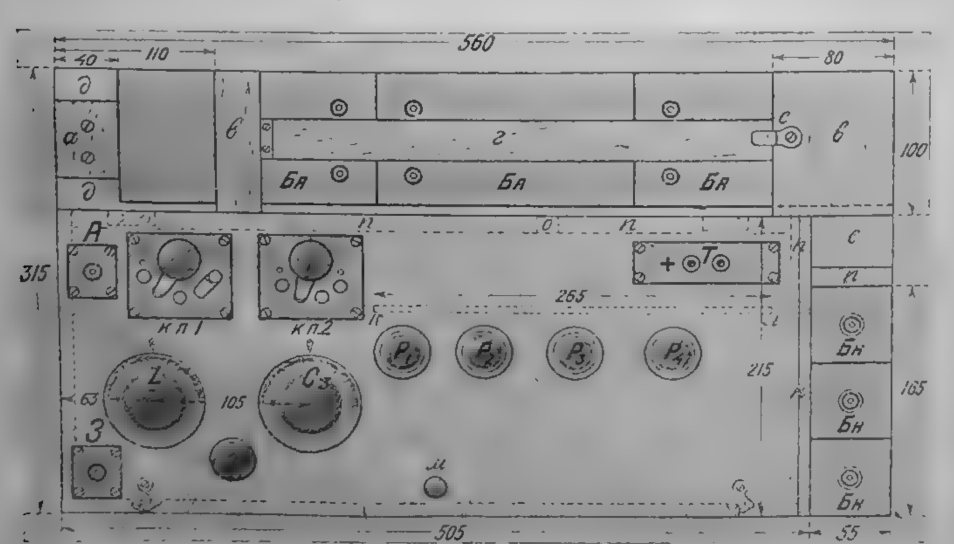
Рис. 6. Конструкция конденсатора обратной связи.

Конденсатор сетки детекторной лампы C_4 обычный, слюдяной, емкостью в 200—250 см. Утечка R_c имеет сопротивление в 2—3 мегома и присоединена к плюсу батареи накала.

Анодное сопротивление R_{a_1} детекторной лампы имеет сопротивление в 200.000 омов, тогда как анодное сопротивление 3-й лампы имеет сопротивление в 1 мегом. R_{a_1} имеет меньшее сопротивление для того, чтобы не слишком ослабить анодный ток детекторной лампы, обеспечив ей таким образом более правильный режим и возможность генерации.

Конденсаторы C_5 и C_6—слюдяные, емкостью по 1600—2000 см каждый. Утечки R_{c_1} имеют сопротивление в 3 мегома и присоединены к минусу накала.

Емкость блокировочного конденсатора подбирается при приеме и имеет в среднем от 1500 до 3000 см.



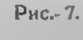


Рис. 7.

Размеры и расположение частей передвижки в чемодане.

а—брусок, укрепляющий батареи,

в—неподвижные прижимающие планки,

г—откидная прижимающая планка,

д—место для провода заземления,

е—место для телефона,

п—перегородка из толстого дерева,

с—скобка для укрепления откидной планки,

м—ручка для поднимания панели,

о—отверстие для проводов питания,

к—*л* — место прикрепления внутренней вертикальной панели,

P_1, P_2, P_3, P_4— реостаты накала,

БА — батарея анода,

БН — батарея накала.

Включение конденсатора C_8, шунтирующего батарею анода, необязательно, но наличие его делает работу аппарата несколько более спокойной. Емкость конденсатора C_8 может колебаться от 20.000 см до 1 микрофарады. В с 4 лампы работают при различных режимах. Первую и последнюю лампу накаливать приходится довольно сильно. Накал второй (детекторной) лампы много слабее, а третья лампа обычно едва накаливается. Поэтому необходимо употреблять отдельные реостаты на каждую лампу.

Очень большое значение для хорошей работы усилителя низкой частоты (последние две лампы) имеет качество сопротивлений, особенно анодных. Лучшими сопротивлениями, имеющимися у нас в настоящее время в продаже, являются трестовские сопротивления (продаются в магазине Тр. зав. Сл. Токов на Мясницкой), но, к сожалению, их не всегда можно достать, так как они часто исчезают из продажи и вновь начинают продаваться лишь по истечении довольно большого времени.

Удовлетворительно работают сопротивления, продающиеся в магазинах „Радиопередачи“.

Сильные шумы и трески, слышимые в телефоне, при отсутствии работы станции и при отключенной антенне и земле, указывают на плохое качество сопротивлений. Сопротивления „Визенталя“ работающие вначале обычно удовлетворительно, довольно скоро начинают „капризничать“, так как изменяют свою величину под влиянием переменной влажности окружающего воздуха и проходящего через них тока. Конденсаторы C_4 C_5 и C_6 должны иметь весьма высокую изоляцию, иначе на сетки ламп будет попадать плюс высокого напряжения и приемник будет работать с искажениями.

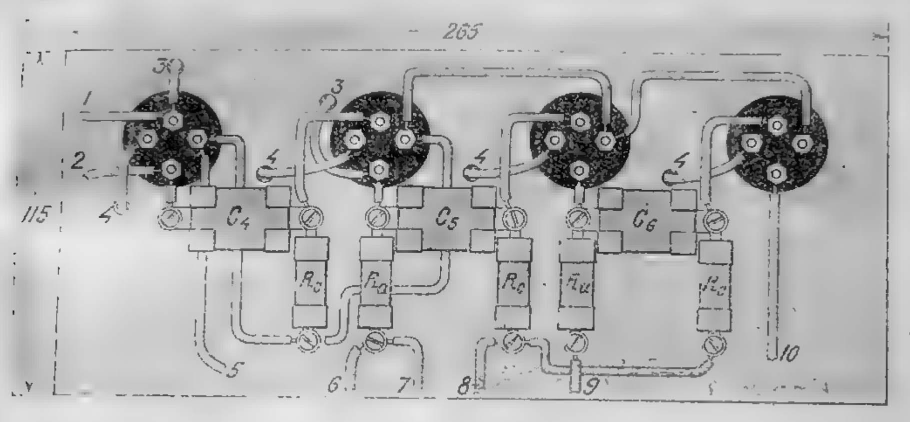


Рис. 8. Монтажная схема вертикальной панели.

1. К конденсаторам C, C_1
2. К неподвижным пластинам C_3
3. К конденсатору обратной связи C_9
4. К реостатам накала
5. К + $Бн$
6. К подвижным пластинам C_3
7. К + $Ба_1$
8. К — $Бн$
9. К + $Ба_2$
10. К — телефона.

Расположение частей передвижки в чемодане

Вся передвижка вместе со своими батареями смонтирована в чемодане, длина которого, —580 мм, ширина —325 мм и высота (без крышки)—150 мм. Чемодан может быть взят для удешевления передвижки самый простой, сделанный из фанеры и обклеенный материей. Такой чемодан для описываемой передвижки был куплен на Сухаревском рынке за 11 руб. На рис. 7 даны размеры и расположение частей передвижки в чемодане.

Работу следует начинать с оборудования и приспособления чемодана. Прежде всего, необходимо сделать из более или менее толстого (12—15 мм) дерева перегородки, отделяющие приемное устройство и усилитель передвижки от батарей. Перегородки эти прикрепляются шурупами ко дну и бокам чемодана и высота их должна быть на 20 мм меньше высоты боковых стенок чемодана. К передней и боковой стенке чемодана, также на расстоянии 20 мм от края этих стенок, прикрепляются рейки (на рис. 7 показано пунктиром). Таким образом, деревянные перегородки, передняя и левая боковые стенки и дно чемодана образуют ящик, крышкой которого будет впоследствии служить панель, на которой и монтируется приемно-усилительное устройство передвижки. Панель эта, сделанная из 5-мм фанеры, укрепляется после

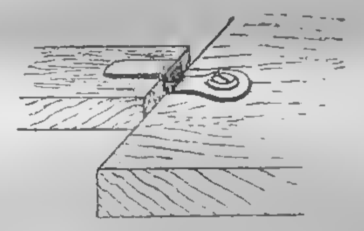


Рис. 9. Устройство скобки, прижимающей откидную планку.

окончания монтажа на задней деревянной перегородке при помощи петлей и лежит при горизонтальном положении на краях деревянных перегородок и на рейках. При помощи ручки и петель (см. рис. 3) панель можно поднять вверх (открыть „крышку“ ящика), что дает возможность осмотра внутренних частей, соединений и ламп.

Батарея анода, состоящая из трех 45-вольтовых батарей Мосэлемента, помещается между задней деревянной перегородкой и задней стенкой чемодана. Так как общая длина всех трех 45-вольтовых батарей меньше длины чемодана, то для того, чтобы батареи не „болтались“ при переноске, ко дну чемодана прикрепляется деревянный брусок в край которого упирается первая левая 45-вольтовая батарея. Пространство между левой стенкой чемодана и первой батареей используется для хранения запасного провода и провода заземления. Для того, чтобы батареи не передвигались при перевертывании чемодана, сделано три прижимающие батареи планки. Две из них неподвижно укреплены шурупами к стенкам чемодана и к деревянным перегородкам, третья же одним концом укреплена на петле в середине левой неподвижной планки и может быть откинута вверх при замене батарей. Другой конец откидной прижимающей планки укрепляется посредством медной, вращающейся скобки (рис. 7 и 9).

Батарея накала (3 элемента типа „НТ“ завода „Мосэлемент“) помещается между правой деревянной перегородкой и правой стенкой чемодана. Небольшое местечко остается здесь также и для хранения телефона (см. рис. 7). Для укрепления батареи накала служит особая подушка в виде деревянного бруска, обитого резиной (кусок автомобильной камеры). Подушка укреплена на крышке чемодана (см. фотографию рис. 3) так, что при закрывании чемодана подушка плотно прижимает батарею накала, позволяя поворачивать чемодан в любой плоскости. Крючки служат для укрепления горизонтальной панели приемно-усилительного устройства передвижки.

Антенна представляет из себя отрезок проволоки метров в 20—25. Этот отрезок проволоки намотан на две деревянных колодочки, прикрепленных к крышке чемодана (см. фотографию, рис. 3).

Приводим перечень необходимых для постройки передвижки частей и материалов, а также и смету.

1. Вариометр ТЗСТ	2 р. 80 к.
2. Конденсатор завода „Радио“	4 „ 50 „
3. Переключатель завода „Карболит“ (2 шт.)	— „ 80 „
4. Контактов (9 штук)	1 „ 80 „
5. Реостатов (4 шт.)	5 „ — „
6. Клемм (2 шт.)	— „ 50 „
7. Телефонных гнезд (2 шт.)	— „ 40 „
8. Сопротивлений в 3 милл. омов (3 шт.)	1 „ 20 „
9. Сопротивлений в 1 милл. омов (1 шт.)	— „ 40 „
10. Сопротивлений в 100.000 омов (2 шт.)	— „ 80 „
11. Конденсаторов в 1600—2000 см (2 шт.)	— „ 56 „
12. Конденсаторов в 250—300 см (1 шт.)	— „ 18 „
13. Конденсаторов в 100 см (1 шт.)	— „ 18 „
14. „ „ 350 „ (1 „)	— „ 18 „
15. „ в 1500 „ (2 „)	— „ 36 „
16. Потенциометр (1 шт.)	2 „ 50 „
17. Ламповых гнезд (16 шт.)	3 „ 20 „
18. Шурупов медных (80 шт.)	1 „ 60 „
19. Проволока ПБД 0,4 (100 гр.)	— „ 92 „

(Окончание на стр. 132).



Рис. 10. Расположение анодных сопротивлений (R_a), междуламповых конденсаторов (C_4, C_5 и C_6) и утечек (R_c) с нижней стороны вертикальной панели.

Усиление низкой частоты на сопротивлениях

Л. Б. Слепян

НАСТОЯЩАЯ статья должна послужить теоретическим вступлением к описанию приемников с усилением низкой частоты на сопротивлениях. Этот способ усиления поддается сравнительно простому теоретическому исследованию. При этом практика вполне подтверждает теоретические выводы, так что усилители на сопротивлениях можно строить, целиком основываясь на предварительных простых расчетах и соображениях. Поэтому мы считаем желательным более подробно рассмотреть теорию усиления на сопротивлениях. Такой детальный анализ должен, кроме того, показать, как вообще следует подходить к более глубокому изучению усилительного действия лампы.

Основные вопросы

Нельзя оценить усилитель, сказав, что он хорош или плох, не имея более или менее точного ответа на два основных вопроса: 1) **во сколько раз усиливает данная усилительная ступень** и 2) **насколько усиление хорошо по качеству, т.-е. не вносит искажений.** Для того, чтобы ответить на эти вопросы, необходимо учесть как свойства усилительной лампы, так и явления в цепи ее сетки и анода.

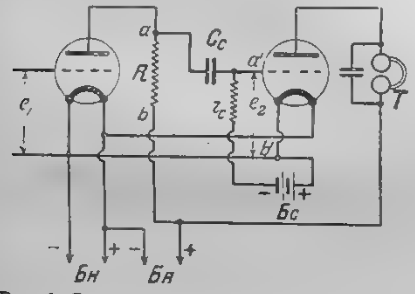


Рис. 1. Схема усилителя на сопротивлениях.

Коэфициент усиления ламп

В рис. 1 дана схема одной ступени усиления с анодным сопротивлением. К сетке первой лампы подводится некоторое переменное напряжение e_1, имеющее звуковую частоту. Очевидно, роль усилительной лампы, точнее первой ступени усиления, заключается в том, чтобы на сетку следующей лампы действовало некоторое **большее** напряжение e_2. При этом изменения e_2 должны возможно точнее повторять изменения e_1.

Первое действие лампы во всякой усилительной ступени заключается в том, что переменное напряжение, приложенное к сетке, вызывает увеличенное переменное напряжение, действующее на анод. Отношение соответствующих изменений в анодной цепи лампы и на ее сетке называется коэфициентом усиления лампы. Он зависит от внутренних свойств лампы, формы и расположения ее электродов и т. п. Так, например, для ламп „Микро" этот коэфициент усиления равен приблизительно 10, для лам Р5— около 9, для типа УТ1—около 5 и т. д.

Следовательно, если к сетке первой лампы приложено переменное напряжение $e_1 =$ 1 вольту, то при микролампе в анодной цепи как бы получается действие внутреннего напряжения $E = 10$ вольт. Это еще не значит, что и на сетку второй лампы будут действовать 10 вольт. Дело в том, что анодная цепь лампы не только дает некоторое повышенное напряжение, но часть его она также и поглощает, так как сама обладает некоторым внутренним сопротивлением, на преодоление которого требуется известное напряжение.

Предлагаем вниманию читателей статью известного специалиста по радиоприему треста слабых токов инж. Л. Б. Слепяна об усилителях низкой частоты на сопротивлениях, которые приобрели для любителей новый интерес в связи с работами Арденна, о которых говорится в тексте.

Значение внутреннего сопротивления ламп

Происходящее явление очень легко наглядно представить совершенно такой же схемой, какая получается при работе некоторого элемента или батареи на внешнее сопротивление. На рис. 2 слева показана цепь, составленная из батареи, дающей эдс (электродвижущую силу) E и внешнего сопротивления R. Сила тока в этой цепи определяется не только величиной E и R, но также и внутренним сопротивлением батареи, которое иногда может быть относительно велико. Следовательно, для рассматриваемой цепи $i = \frac{E}{R + r}$, где r—внутреннее сопротивление батареи. Полная эдс батареи распределяется между этими двумя сопротивлениями и на сопротивление R придется не вся эдс E, а только соответствующая часть напряжения, равная $iR = E\frac{R}{r + R}$.

Точно так же и для лампы (см. рис. 2 справа). Действующая в анодной цепи эдс E (переменная) вызывает соответствующий ток $i = \frac{E}{r + R}$, а напряжение, приходящееся на R, будет равно $E \cdot \frac{R}{r + R}$. Например, если внутреннее сопротивление лампы будет $r = 25.000$ омов, а $R = 75.000$ омов, то на это последнее из 10 вольт придется 7,5 в. Если бы $R = 25.000$ омов, то разность потенциалов для него была 5 вольт; наоборот, если оно велико, например, $R = 1$ мегому, то на нем было бы почти полное напряжение E. Следовательно, **для получения на внешнем сопротивлении наибольшего напряжения, надо его брать возможно большим сравнительно с внутренним сопротивлением лампы.**

Приведенные расчеты, однако, не вполне точны для лампы. Дело в том, что внутреннее сопротивление анодной цепи лампы не есть постоянная величина, а зависит от приложенного к ней постоянного анодного напряжения. Если анодная батарея (в рис. 1)

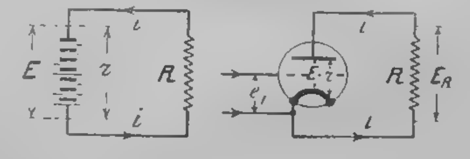


Рис. 2. Распределение напряжения.

дает, например, 80 вольт, то на аноде лампы будет благодаря сопротивлению R значительно меньшее напряжение, а именно: допустим, что постоянный ток в анодной цепи будет равен $^1/_2$ миллиампера ($^1/_{2000}$ амп) и сопротивление $R = 80.000$ омов; в таком случае на сопротивлении R будет разность потенциалов 40 вольт $\left(\frac{1}{2000} \times 80.000\right)$, которая пойдет на преодоление R. На аноде останется всего лишь 40 вольт. Следовательно, рабочая характеристика для лампы будет соответствовать не 80, а 40 вольтам.

Но в этом случае начальная точка работы лампы придется уже не на прямолинейной части характеристики, а в нижней ее части (рис 3), на „нижнем колене". Здесь сопротивление лампы значительно выше 25.000 омов и равно приблизительно 40.000 омов.

Таким образом, увеличивая сопротивление R, мы увеличиваем приходящуюся на него часть анодного напряжения; но так как при этом происходят также и увеличение внутреннего сопротивления лампы, то выигрыш получается небольшой и усиление возрастает лишь немного. Для улучшения действия можно одновременно с увеличением R повышать анодное напряжение, что позво-

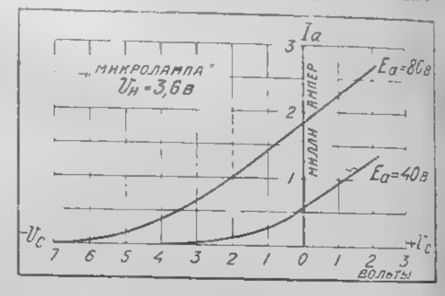


Рис. 3. Характеристика микролампы при 80 V и 40 V на аноде.

ляет оставаться еще в пределах прямолинейной части характеристики с малым внутренним сопротивлением.

Указанные соображения приводят к данным, которые применялись и применяются еще и сейчас в усилителях низкой частоты на сопротивлениях, особенно для целей трансляции. Анодное сопротивление R берется порядка 60—80.000 омов, а напряжение повышается до 120—160 вольт. При этом через анодные сопротивления проходят токи в 1—2 миллиампера. Обычные графитовые сопротивления плохо выдерживают такие нагрузки и быстро портятся. Поэтому в практике применяются проволочные сопротивления из никелиновой или манганиновой проволоки. Делать их больше 80.000 омов затруднительно и дорого. Точно так же неудобно особенно повышать анодное напряжение. Поэтому усиление на одну ступень получается порядка 5—7.

Источники искажений

Рассмотрим теперь, какой результат получается в отношении качества усиления, т.-е. отсутствия искажений. Можно принять, что усиление внутри самой лампы происходит без всяких искажений, т.-е., что E в точности воспроизводит изменения e_1. Это обусловлено опять-таки свойствами лампы—тем, что токи и колебания в ней получаются за счет движений электронов, обладающих ничтожной инерцией.

Но напряжение, получающееся на сопротивлении R, должно быть сообщено сетке второй лампы. Остановимся поэтому на роли частей, соединяющих обе лампы. Прежде всего отметим, что напряжение следует всегда представлять, как разность потенциалов между двумя точками. В данном случае мы имеем в виду напряжение на сопротивлении R (см. рис. 1) между точками a и b. Оно должно быть передано на точки a_1 и b_1, как напряжение между сеткой и нитью второй лампы. Точки b и b_1 соединяются между собой через батареи [1]).

[1]) [illegible] хих батарей), то [illegible] большую емкость [illegible] (блоки, [illegible]) [illegible] противлениях и переменных [illegible]

Соединить точки a и a_1 непосредственно нельзя, так как в противном случае высокое анодное напряжение попало бы на сетку второй лампы. Но так как на эту сетку надо передать переменное напряжение e_2, то точки a и a_1 можно соединить конденсатором. При этом для того, чтобы сетка второй лампы не оказалась совершенно разомкнутой от нити и чтобы на ней не мог накопляться отрицательный заряд (который лишил бы лампу чувствительности), к сетке присоединяется сопротивление утечки r_c около 1 — 2 мегомов, а иногда и значительно меньше, или, наоборот, больше [1]).

Напряжение, получаемое на сопротивлении R (E_R) передается, следовательно, на новую цепь из конденсатора C_c и сопротивления участка сетка—нить, включая утечку r_c. Это напряжение (E_R) разбивается на две части (см. рис. 4): первая идет на преодоление сопротивления, представляемого конденсатором, вторая дает интересующее нас напряжение на сетке второй лампы.

Какое же сопротивление имеет конденсатор C_c? Это сопротивление зависит от его емкости и частоты переменного тока. Приводим небольшую таблицу этих сопротивлений для разных емкостей и частот.

Частота тока пер/сек	1.000 см	3.000 см	10.000 см	90.000 см (0,1 мф)
3.000 пер/сек	50 000 ом	16.700 ом	5.000 ом	555 ом
1.000 „ „	150.000 „	50.000 „	15.000 „	1.670 „
300 „ „	$1,5 . 10^6$ „	500.000 „	150.000 „	16.700 „

Из этой таблицы можно вывести следующее. Если емкость C_c будет взята, например, в 1.000 см, то сопротивление этого конденсатора будет играть существенную роль. Для низких токов частоты порядка 100 пер/сек он будет поглощать около половины напряжения и на сетку будет попадать уже небольшое напряжение. Для этих частот усилительное действие первой ступени получалось бы всего около 3. Для более высоких частот,—1.000 — 3.000 пер/сек. сопротивление конденсатора C_c уже сравнительно мало и усиление будет порядка 6.

Такое неравномерное действие для разных частот приводит к неизбежному искажению, в данном случае к преобладанию высоких тонов. Если взять емкость C_c больше, например, в 10.000 см, то это явление сглаживается, а при емкости в 0,1 мф неравномерность сопротивления C_c для разных частот не будет иметь практического значения, так как все сопротивления весьма малы, сравнительно с сопротивлением участка сетка—нить, который получит почти полное напряжение E_R. Усиление при всех частотах будет порядка 6—7.

Таким образом, при достаточной емкости соединительного конденсатора C_c обеспечивается отсутствие искажений и почти полное использование усилительного действия первой лампы. Требуется исключить еще один возможный источник искажений для того, чтобы действительно иметь хороший результат. Дело в. том, что сопротивление цепи между сеткой и нитью не есть постоянная величина. Для положительных потенциалов (считая от потенциала отрицательного конца нити накала) оно падает до 300—200 тысяч омов, для отрицательных потенциалов повышается до весьма большой величины, превосходя 4—5 мегомов. Вследствие этого при сколько-нибудь значительных переменных напряжениях, подводимых к сетке второй лампы, т.-е. не при очень малых C_c, свойства цепи будут различны для обоих полупериодов напряжения. К этому может прибавиться еще выпрямительное действие в цепи сетки.

Для устранения этих явлений, которые должны приводить к искажениям, лучшим средством является сообщение сетке некоторого отрицательного потенциала с тем, чтобы оба полупериода напряжения e_2 целиком лежали в отрицательной части характеристики.

[1]) Можно принять, что само внутреннее сопротивление лампы на участке сетка—нить обычно больше сопротивления утечки и в общем мало изменяет общее сопротивление.

Условия идеального усиления

На основании всего изложенного мы приходим к следующим условиям хорошего действия усилителя низкой частоты на сопротивлениях:

1) анодное сопротивление (R) должно быть надежным и относительно большим;

2) соединительный конденсатор C_c (кстати, он должен обладать вполне совершенной изоляцией) должен быть достаточно велик;

3) на сетку должен быть дан отрицательный потенциал;

4) анодное напряжение следует повысить сравнительно с обычным. При этих условиях усилительная ступень даст идеальный результат в отношении качества усиления, а коэфициент усиления такой ступени составит около 6—7.

Все перечисленные условия соблюдают в специальных усилителях для трансляции и для радиовещательной передачи. Несмотря на то, что при усилении на сопротивлениях усилительное действие каждой ступени значительно меньше, чем при трансформаторах (коэфициент усиления доходит до 15 и выше), этот способ предпочитают в наиболее ответственных случаях, вследствие высокого качества усиления.

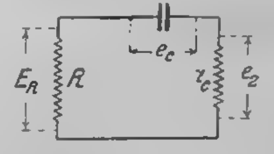


Рис. 4. Распределение напряжения на переходном конденсаторе и сопротивлении утечки.

Однако, для любителя указанные условия идеального усиления делают недоступным построение усилителя на сопротивлениях по приведенным данным. Необходимые части дороги и не поддаются изготовлению любительскими средствами.

Усиление на высоких сопротивлениях

Возможность применения усиления на сопротивлениях в любительской практике создана была только работой германского ученого М. Арденне. Он показал возможность применения высоких анодных сопротивлений и небольших соединительных конденсаторов.

Как указано было выше, при увеличении анодного сопротивления почти все напряжение анодной цепи теряется в этом сопротивлении и потенциал на аноде будет весьма мал. При этом работа будет происходить на нижнем колене анодной характеристики, где внутреннее сопротивление сильно возрастает. Арденне непосредственными измерениями определял характеристику лампы при больших анодных сопротивлениях порядка 1 мегома и нашел, что она имеет очень простую форму.

В рис. 5 представлена такая характеристика. Она, как оказывается, имеет почти точно форму прямой линии и почти вся лежит влево от нулевой линии, т.-е. в области отрицательных сеточных потенциалов. При этом из формы кривой можно заключить, что внутреннее сопротивление лампы даже при малых анодных напряжениях невелико сравнительно с внешним анодным сопротивлением, если последнее имеет порядок мегома. Отсюда следует, что почти все переменное напряжение, развивающееся в анодной цепи лампы, придется на внешнее сопротивление R, если оно будет равно 1—$1^1/_2$ мегома. И при этом будет не только при обычных напряжениях 60—80 вольт, но даже и при пониженных в 40—20 вольт. Следовательно, в этом случае нет надобности повышать анодное напряжение и во всяком случае можно пользоваться анодными напряжениями порядка 60—80 вольт.

Коэфициент усиления лампы будет почти равен внутреннему коэфициенту усиления, т.-е. составит 8 — 9 на ступень. Некоторое ослабляющее действие начинает уже оказывать при больших анодных сопротивлениях собственная емкость лампы. Она шунтирует анодное сопротивление и уменьшает его действующее значение. Поэтому не имеет смысла увеличивать анодное сопротивление выше 1—$1^1/_2$ мегомов и в то же время следует принимать меры к тому, чтобы не увеличивать значительно паразитной емкости за счет соединительных частей и т. п.

Весьма существенно то, что характеристика лампы при большом сопротивлении имеет прямолинейную форму. Это показывает, что усиление будет в самой анодной цепи идеальным по качеству, совершенно равномерным для слабых и сильных звуков и для разных тонов. Для полного сохранения такого результата следует давать сетке усилительной лампы некоторый отрицательный потенциал, лучше всего порядка 3 — 4 вольт, для того, чтобы работать приблизительно в средней отрицательной части характеристики. При этих условиях, кроме того, не будет и сеточного тока в цепи следующей лампы.

Сопротивление утечки для этой последней надо взять несколько повышенным, порядка 3—4 мегомов. В этом случае соединительный конденсатор может быть взят в 3.000 см, так как даже для самых низких тонов его сопротивление составит лишь $^1/_8$—$^1/_6$ сопротивления цепи сетки. Опыт показывает, что можно без заметного ухудшения брать для величины C даже 1.000 см и меньше до 500 см. Отчасти это об'ясняется тем, что благодаря емкости самой лампы для высоких тонов получается несколько повышенное усиление и повышение сопротивления C для низких тонов выравнивает общее усилительное действие.

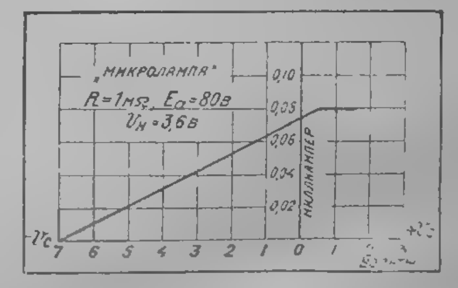


Рис. 5. Характеристика микролампы при E_a = 80 вольт и R = 1 мегом.

Таким образом, оказывается возможным осуществить усиление на сопротивлениях помощью весьма простых деталей, вполне доступных любителям. Качество усиления остается идеальным, а усилительное действие даже несколько возрастает.

Основная схема одной ступени усиления остается той же, что и в рис. 1. В этой схеме надо лишь принять, что сопротивление R имеет порядок 1 мегома, что конденсатор C_c взят на 1.000—2.000 см и утечка R_c около 2—4 мегомов.

Наиболее трудной задачей для любителей будет изготовление или получение достаточно хорошего высокоомного сопротивления для анодной цепи. Это сопротивление, хотя и нагружается током меньше 0,1—0,05 миллиампера, все же должно быть достаточно надежно и устойчиво. К сожалению, любитель лишен средств измерения и контроля таких сопротивлений.

Для сеточных утечек можно подбирать сопротивление непосредственным опытом, прямо пробуя в схеме несколько разных сопротивлений, изготовленных простейшим образом, и выбирая из них те, которые дают наилучший результат. Сеточные утечки обычно почти не несут нагрузки и если и изменяются от времени, то большого значения о не имеет.

Для анодных сопротивлений желательны более определенные и устойчивые значения, которые приходится определять и проверять прибором, и затем удостовериться, что эти сопротивления мало изменяются от времени и выдерживают 80—100 вольт. Приходится поэтому ожидать появления таких сопротивлений в продаже. Лучше всего, если они будут испытаны (и тренированы) при несколько большем напряжении 150—200 вольт.

Затруднения, связанные с усилением на сопротивлениях

Для того, чтобы получить полное представление о свойствах усилительных ступеней на сопротивлениях, следует еще рассмотреть, что получается при последовательном соединении нескольких таких ступеней. Не представляет каких-либо затруднений соединить последовательно две и даже три таких ступени. При этом общее усиление получается соответственно в несколько десятков и в несколько сот раз. Но затруднения представляет соединение усилительной ступени на сопротивлении с детекторной лампой.

Если включить в анодную цепь детекторной лампы большое сопротивление, то на аноде будет весьма малый положительный потенциал. При применении сеточного детектирования (помощью гридлика—утечка сетки) само детектирование происходит в цепи сетки, анодная цепь дает только усиление. Однако, понижение анодного потенциала окажет влияние и на сеточный ток и детектирование будет протекать не вполне обычным образом. Для получения здесь наилучших результатов можно поступать двояким образом. Во-первых, можно брать для детекторной лампы несколько меньшее анодное сопротивление порядка 200—300 тысяч омов. Во-вторых, можно отдельно регулировать накал этой лампы, работающей в особых условиях. Быть может, правильнее всего соединение того и другого, т.-е. и отдельная регулировка накала и несколько пониженное анодное сопротивление для этой лампы.

Но даже и при выполнении этих условий детекторная лампа, служащая для усиления на сопротивлении, работает при весьма малом анодном токе. Она не может поэтому служить для получения обратного действия (регенерации) обычным способом, т.-е. помощью катушки обратной связи. Это представляет значительное неудобство, связанное с применением усиления низкой частоты на сопротивлениях в любительских приемниках. В следующей статье мы рассмотрим, как его можно обойти.

Громкоговорящая радиопередвижка

А. ЭГЕРТ

(Окончание со стр. 129).

21. Лак, фанера, петли, монтажная проволока и пр.	3 р	— к
22. Лампа „Микро" (4 шт.)	16 „	— „
23. Чемодан	11 „	— „
24. Батарея анода в 120 в.	17 „	70 „
25. Батарея накала в 4 в	3 „	— „
Итого	80 р.	18 к.

Монтаж

Приемное и усилительное устройство передвижки смонтировано на двух панелях. Разметка горизонтальной панели, на которой сосредоточены ручки всех органов управления, дана на рис. 7. На этом же рисунке указано место, на котором изнутри горизонтальной панели прикреплена другая панель—вертикальная, несущая на себе со стороны передней стенки чемодана ламповые гнезда и конденсатор обратной связи (см. фотогр. рис. 3).

Вертикальная панель прикрепляется к горизонтальной при помощи двух медных угольников. На вертикальной панели со стороны близлежащей к задней стенке чемодана смонтированы междуламповые конденсаторы C_4, C_5 и C_6, анодные сопротивления и Ra_1 Ra_2 и утечки сетки Rc и Rc_1.

Размеры вертикальной панели и монтажная ее схема даны на рис. 8.

Монтаж вертикальной панели с конструктивной стороны является наиболее трудным делом при выполнении всей передвижки, так как на небольшом пространстве необходимо уместить довольно большое количество приборов и соединений. Удобнее всего монтаж этот производить достаточно толстым (в $1\frac{1}{2}$ мм) медным проводом, на который предварительно надевается резиновая трубка. Опыт показал, что при припайке к медным проводам есть опасность испортить конденсаторы и сопротивления горячим паяльником, поэтому рекомендуется прикреплять конденсаторы и сопротивления к монтажному проводу при помощи небольших болтиков. Для этой цели весьма пригодны имеющиеся в продаже дешевые медные контакты.

Деревянный брусочек, к которому полоской прессшпана прикреплена сотовая катушка с отводами (см. рис. 5), привертывается при помощи двух шурупов своим торцом между двумя переключателями таким образом, чтобы катушка расположилась бы над контактами $КП2$. Концы проводов, подводящие высокое (120 и 80 вольт) и низкое (4 вольта) напряжение, заделываются при помощи болтиков (те же медные контакты) в особую эбонитовую колодку, которая укреплена на горизонтальной панели рядом с телефонными гнездами (см. фот. рис. 10). От этой колодки идут 4 мягких изолированных шнура, которые в скрученном виде пропускаются через отверстие, сделанное в задней стенке деревянной перегородки. Шнуры, снабженные на концах кабельными наконечниками, служат для присоединения приемно-усилительного устройства передвижки к батареям.

Для большей громкости и чистоты усиления последние две лампы (усилитель низкой частоты) работают при повышенном анодном напряжении (120 в.). Это напряжение является чрезмерным для первых двух ламп (усилитель высокой частоты и детектор), поэтому на аноды этих ламп подается нормальное напряжение (80 в.) при помощи особого вывода (см. схему рис. 1). В остальном монтаж не представляет никаких особенностей.

Управление, результаты испытания и стоимость эксплоатации

При первоначальной регулировке передвижки следует прежде всего установить расстояние между пластинками конденсатора обратной связи таким образом, чтобы генерация получалась бы приблизительно при среднем положении ползунка, регулирующего сопротивления r. В дальнейшем управление сводится к настройке при помощи переключателей, вариометра и конденсатора C_3 обоих контуров приемника и к подбору наивыгоднейшей обратной связи переменным сопротивлением r.

При испытании в Москве передвижка дала на комнатную антенну (провод 6—8 м длины) весьма громкий прием (на говоритель системы Божко) всех московских станций. На ту же антенну были слышны, с громкостью R7—R8, станции Кенигсвустергаузен, Константинополь и Мотала. На наружную антенну любительского типа эти заграничные станции давали громкий прием на аудиторию до 100 чел. Испытание за городом (в 20 верстах от Москвы) велось в самых жестких условиях. В день испытания с утра шел дождь и само испытание производилось в самый разгар этого дождя. Тем не менее, при намокшей антенне (кусок изолированной проволоки метров в 20), подвешенной на намокших деревьях на высоте около 3 метров, передвижка дала прием станций им. Коминтерна и МГСПС, отчетливо слышимый на расстоянии около 100 шагов от рупора (говоритель системы Божко).

Опыт показал, что при приеме дальних станций необходимо экранировать горизонтальную панель (наклеить изнутри кусок станиоля).

Батареи накала (3 элемента типа „НТ" завода „Мосэлемент") хватает приблизительно на 20 часов работы. Батарея анода может работать около 200 часов. Таким образом, 1 час работы передвижки будет стоить около 25 коп. при систематической работе передвижки в течение 3—4 часов в день. Необходимо отметить, что анодные батареи зав. „Мосэлемент" имеют свойство довольно быстро высыхать, а также с течением времени теряют напряжение вследствие саморазряда, поэтому надо стараться использовать батареи в течение не более чем месячного срока. В зимнее время передвижка легко может быть приспособлена к стационарной работе для обслуживания небольших (100—150 ч.) клубных аудиторий. В этом случае много выгоднее пользоваться аккумулятором для накала ламп и батареей „Мейера" для питания анодов. При этих источниках токах стоимость эксплоатации радио-установки (уже на радиопередвижки) снизится до 12—15 коп. в час.

Принципиальная схема приемно-усилительного устройства передвижки заимствована из статьи инж. Л. Б. Слепяна, помещенной в журнале „Друг Радио".

Микро-передвижка

(Солодин на рамку)

Л. Б. Векслер

Мысль об использовании солодинной схемы для постройки маленькой радиопередвижки, дающей прием местных станций на телефон, возникла еще в конце 1925 года, когда мне пришлось в базовом кружке совторгслужащих испытывать микросолодин Балихина (описан в № 21 — 22 журнала за 1925 г. и в № 1 1926 г.). За солодинную схему для передвижки говорили, прежде всего, небольшое количество и небольшой вес батарей и возможность, поэтому, уместить схему и питание в небольшом ящике, в котором находилась бы и приемная рамка. Задача, таким образом, заключалась, прежде всего, в том, чтобы найти солодинную схему, дающую прием на небольшую рамку.

Микросолодин в том виде, как он описан, приема на рамку не дал, так как рамка, вклю-

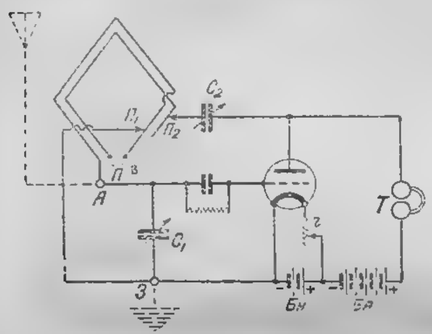


Рис. 1. Схема передвижки.

ченная в контур последовательно с частью катушки (в лучшем случае, 1-я секция), составляла только небольшую часть общей самоиндукции. Выбросить же из схемы катушку, увеличив соответственно самоиндукцию рамки, не представлялось возможным, в виду того, что обратная связь в микросолодине дается именно на катушку. Было очевидно, что для наиболее удовлетворительного разрешения задачи нужно найти такую схему, которая позволила бы всю самоиндукцию приемного контура сосредоточить в рамке, другими словами, найти такую регенеративную схему, в которой обратная связь задавалась бы непосредственно на рамку.

Особенности схемы

После целого ряда проб была принята часто употребляющаяся в передаточных устройствах трехточечная схема с параллельным питанием. Эту же схему можно рассматривать, как Рейнарца, в применении к приему на рамку, а принцип действия схемы Рейнарца уже освещался в нашем журнале. Поэтому на работе схемы мы останавливаться не будем. Скажем только, что схема, употребленная в нашем случае, допускает изменение как числа витков, входящих в контур сетки (переключатель $П_1$), так и числа витков, находящихся между анодом и нитью лампы (переключатель $П_2$). Первое сделано в целях грубой настройки на принимаемую волну, второе предусматривает поверхностный подбор необходимой обратной связи, точно регулируемой переменным конденсатором C_2.

Для получения этих изменений в числах витков рамки, входящих в разные цепи и остающихся иногда (при приеме коротких волн) свободными, рамка, имеющая всего 140 витков, разбита на 14 равномерных секций, по 10 витков в каждой, из которых первые 12 подключены к 12 контактам переключателя $П_1$, а последние 12 — к контактам переключателя $П_2$. Таким образом, при положении переключателей $П_1$ и $П_2$ на одноименных контактах, у нас всегда 20 витков рамки включены в анодную цепь, что обычно бывает достаточно для получения нужной обратной связи.

Кроме $П_1$ и $П_2$, у нас имеется еще переключатель $П_3$, включенный после 70 витка, и позволяющий отключить от схемы остальную часть рамки. Это делается при приеме коротких волн (МГСПС, ст. Попова), чтобы по возможности парализовать действие мертвого конца. Переключатель выполнен в виде двух клемм, к которым подходят конец 70 витка и начало 71. Между ними имеется перемычка, которая может быть разомкнута.

Остальные данные схемы таковы: переменные конденсаторы C_1 и C_2 имеют емкость около 320 см (производства Аппаратного завода „Радио").

Гридлик (утечка сетки) — Визепталя.

Лампа „Микро". Панель для нее квадратная. Соответствующий лампе реостат. Батарея накала составлена из 3 сухих элементов типа НТ, соединенных последовательно. В аноде у нас стоит 4 карманных батарейки, хотя, вообще говоря, можно давать меньше.

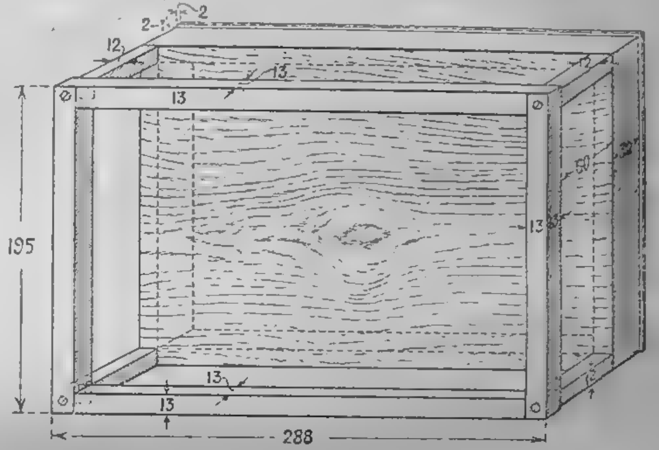


Рис. 3. Размеры каркаса.

Следует обратить внимание на то, что минус анодной батареи соединен с плюсом накала, провод же, соединяющий рамку с накалом, присоединен к минусу накала. В этих условиях, чтобы в случае замыкания пластин конденсатора C_2, на нити лампы не получилось повышенного напряжения, не мешает последовательно с конденсатором C_2 включить слюдяной конденсатор емкостью порядка 1.500 — 2.000 см.

Спецификация и смета

Для выполнения передвижки нужны следующие детали:

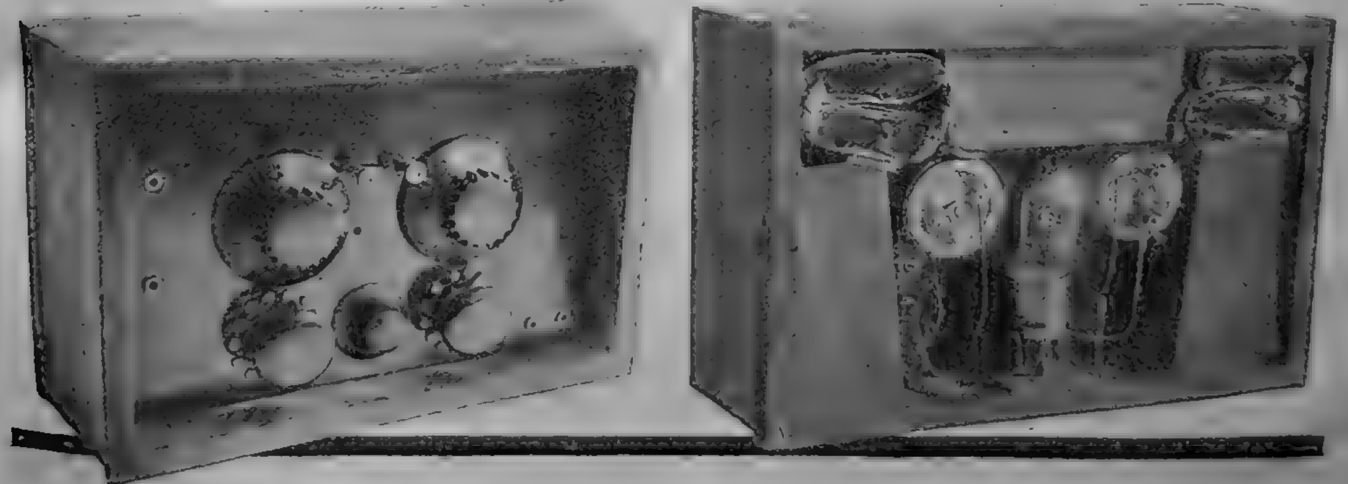


Рис. 2. Собранная передвижка, вынутая из футляра.

Использование старых аккумуляторных пластин

Г. М.

В РЕДАКЦИЮ „РЛ“ поступает много предложений радиолюбителей, касающихся изготовления аккумуляторов для накала и анода из старых аккумуляторных пластин. Такие аккумуляторы сделать сравнительно нетрудно и они дают хорошие результаты, и что, пожалуй, самое главное, стоят очень недорого, так как старые пластины можно купить за бесценок на толкучке. Мы здесь не будем останавливаться на описании каких либо определенных типов любительских аккумуляторов, так как в данном случае все будет зависеть от того, что именно будет иметься под руками, а дадим общие указания к использованию старых аккумуляторных пластин.

Для изготовления аккумуляторов из старых пластин выгодно брать только отрицательные пластины, так как положительные бывают обычно настолько изношены, что не только масса, но и самый остов рассыпаются при малейшем механическом воздействии. Кроме того, к разрушенному остову положительных пластин очень трудно припаять токовыводящие концы.

Поэтому положительные пластины должны быть сделаны заново. Самым простым и достаточно хорошим способом следует признать следующее предложение тов. **Леонова.** Из обыкновенного листового свинца, толщиной 3—4 мм, вырезаются пластины нужных размеров и затем острым ножом или стамеской обе стороны пластины „гофрируются“, т. е. на них делаются продольные надрезы. Чем глубже и чаще надрезы, тем лучше. Глубина надрезов определится толщиной взятого свинца,— расстояние между ними — терпением радиолюбителя, но во всяком случае оно не должно быть менее 1/2 мм.

Из старых отрицательных пластин вырезываются отрицательные пластины нужной величины. При этом разрезать пластину следует так, чтобы линии разрезов приходились на границе ячеек, другими словами, чтобы края вырезаемой пластины были везде из цельного свинца. Иначе пластина будет непрочной и масса из прежних ячеек будет высыпаться, что может повести к быстрому короткому замыканию аккумулятора. Разрезать пластины надо осторожно и аккуратно, чтобы не потревожить массу.

Если к вырезанным пластинам надо будет припаять токовыводящие концы, то поступают следующим образом. Вывод вырезается из того же листового свинца, из которого делались положительные пластины. Пластины, к которым будет производиться припайка, в том месте, где будет вывод, хорошо зачищаются острым ножом. Спаиваемые части слегка смазываются раствором хлористого цинка (соляная кислота, в которой растворен цинк — обычно применяемая при всякой пайке и потому называется иногда „паяльной“ или „травленой“ кислотой), плотно стыкаются и свариваются паяльником. Паяльник должен быть нагрет выше той температуры, которая нужна при обычной пайке третником.

Сборка аккумуляторов из пластин производится, как обычно, и зависит от вкуса и возможностей каждого. Собранный аккумулятор должен быть подвергнут двум—трем переразрядкам (заряд и разряд) для того, чтобы положительные пластины отформовались. После этого аккумулятор может употребляться уже в работу, при чем, так как формовка положительных пластин будет еще продолжаться, то емкость аккумулятора будет с каждым разом несколько увеличиваться.

Старые аккумуляторные пластины употребляются главным образом для самодельного изготовления анодных аккумуляторов, так как пластины этих аккумуляторов имеют малые размеры, вследствие чего старые пластины могут быть лучше использованы. Кроме того, от анодного аккумулятора берется небольшой ток, поэтому пластины его, вырезанные из старых, далеко „не первой свежести“ аккумуляторных пластин, служат обычно весьма долго и надежно.

При сборке аккумуляторов необходимо обращать особое внимание на соединение отдельных аккумуляторных элементов между собой, так как тонкие, недостаточно хорошо спаянные соединения быстро раз'едаются аккумуляторной кислотой, которая разбрызгивается аккумулятором при зарядке. Все соединения необходимо покрыть густым слоем асфальтового лака.

В качестве электролита для аккумуляторов, построенных из старых аккумуляторных пластин, лучше употреблять раствор серной кислоты более слабый, чем обычно (4—5 об'емов воды на 1 об'ем кислоты).

Изготовление аккумуляторов накала (емкостью порядка 15—20 ампер-часов) из пластин старых аккумуляторов возможно лишь из пластин большого размера и если эти пластины полностью сохранили свою активную массу.

В следующем № „РЛ“ будет дано несколько конструкций самодельных аккумуляторов, а также ряд практических указаний о постройке аккумуляторов из старых аккумуляторных пластин.

---

2 переменных конденсатора з-да „Радио“ по 320 см	12.—
1 гридлик (утечка сетки) Визенталя	1.—
2 ручки ползунка	—.60
24 контакта	1.92
1 реостат накала для лампы „Микро“	1.—
1 панель ламповая, квадратная	1.—
4 гнезда телефонных	—.60
2 клеммы	—.60
4 батареи сухих типа НТ	3.30
4 карманных батареи	2.—
Проволоки 0,3 в бумажн. изоляции около 300 гр.	3.60
1 лампа „Микро“	4.—

Если подсчитать стоимость всех частей, то окажется, что передвижка при самостоятельном выполнении обходится около 32 руб. вместе с лампой и питанием.

Особенности конструкции

Для удобного конструктивного оформления приемника, для придания ему наибольшей компактности и, одновременно жесткости, требуемой от передвижки, нами создан особый деревянный каркас, внутри которого по краям расположено питание, в центральной части на вертикальной панели собрана схема, а снаружи каркаса намотана рамка. Перспективный чертеж каркаса дан на чертеже, там же даны и все его размеры. Задняя, узкая рама каркаса (на чертеже она находится на переднем плане, так как вид каркаса для ясности дан сзади) имеет на каждом углу по цилиндрическому углублению, высверленному, примерно, в половину толщины рамы, в которые входят концы боковых планок каркаса, остроганных на цилиндр такой толщины и длины, чтобы они плотно входили в отверстия, где они прижимаются шурупами, проходящими сквозь заднюю раму. На чертеже все это показано пунктиром.

Если вывернуть эти 4 шурупа, то заднюю раму можно снять с каркаса, что очень удобно при сборке приемника.

Радиолаборатория Мосгуботдела Совторгслужащих

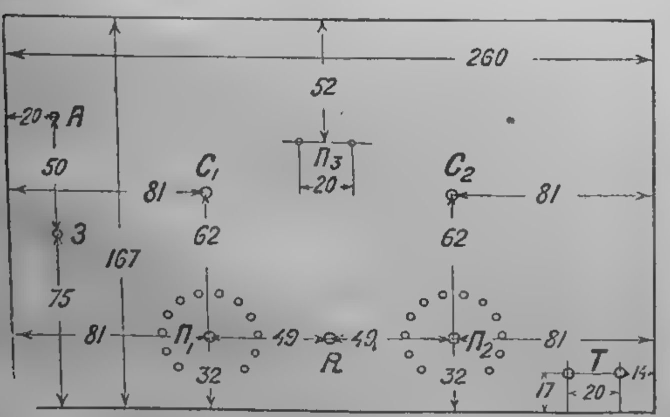


Рис. 4. Разметка панели (лицевая сторона).

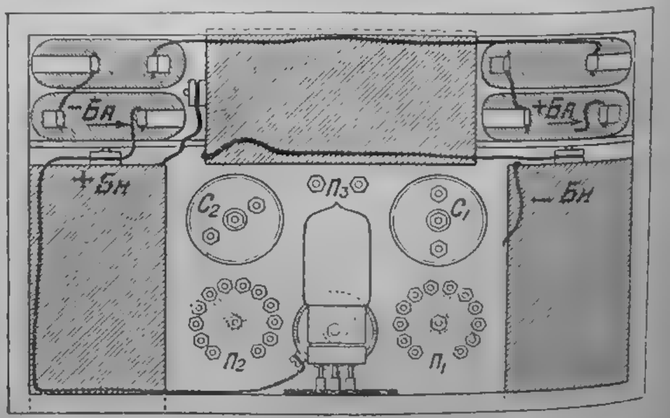


Рис. 5. Расположение частей (вид сзади).

Трансляционное устройство Новочеркасского райпрофсекретариата

Трансляция по осветительным проводам[1])

Д. Васильев

Предлагаем вниманию читателей нижеописываемый способ, удачно разрешающий вопрос о радиофикации небольшого города. Принятая передача усиливается и на низкой частоте отправляется по осветительным проводам (пост. тока) к потребителям, вся аппаратура которых сводится только к телефонным трубкам. В виду важности вопроса, желательно воспроизвести этот опыт в других городах и выявить могущие встретиться трудности.

В НАСТОЯЩЕЕ время во многих городах установлены центральные приемные станции, транслирующие передачи московских, заграничных и других радиостанций по клубам, а также и по квартирам. Передачи производятся или по специальным линиям или по проводам телефонных станций.

Но оба эти способа обладают недостатками. Передача по специальным линиям требует больших затрат как на установку, так и на обслуживание; кроме того, на проводку необходимо много времени и технических сил. По телефонным проводам слушать радио могут лишь те, кто имеет дома телефонные аппараты. Телефонные аппараты имеются не в каждой квартире и поэтому о полной радиофикации по телефонным проводам не может быть и речи.

В настоящей статье я описываю одну из таких центральных приемных станций, которая, не имея средств на специальные линии, а также не имея возможности по чисто формальным причинам передавать по телефонной сети—все же разрешила задачу радиофикации города.

Приемная станция Райпрофсекретариата была установлена еще в июне месяце 1926 г. В летнее и осеннее время обслуживались как рабочие клубы, так и сады-улицы города Новочеркасска. В настоящее время по специальным проводам производится трансляция по рабочим клубам, а с 12 февраля также по осветительным проводам во все квартиры. Всего в клубах 11 громкоговорителей. Число слушателей по квартирам не поддается учету. С радиостанцией имеют связь преимущественно (письменную) не менее 250 человек. Ежедневно получаются сообщения о малейших изменениях в слышимости.

Зарегистрированных и уплативших соответствующую плату абонентов по осветительной сети имеется около тысячи человек. Но передача по осветительной сети (как везде) вызывает и поддерживает радио-зайчество. Никакой контроль не в состоянии определить, слушает ли данное лицо, имеющее у себя электрическое освещение, или не слушает. Поэтому мы полагаем, что абонентов у нас не тысяча, а тысяч пять. Характерен факт, что на собрание активных радиослушателей по осветительной сети из 350 человек, зарегистрированных оказалось всего 100 т.-е. 30%.

При радиостанции имеется радиокружок, а также организуется постоянная техн. консультация. Ежедневно производится прием и трансляция „Рабочей Газеты“ со станции имени Коминтерна. После газеты обычно передаются доклады и концерты. В конце передачи далеко за полночь даются заграничные концерты.

Прием производится на антенну в 20 метров высоты от земли. Антенна однолучевая длиной около 50 метров. Вместо заземления употребляется противовес. Противовес подвешен на высоте около 5 метров от земли и состоит из 4 лучей, длиной в 60 метров на расстоянии 3/4 метра друг от друга. Приемник многоламповый: пройдя через каскады высокой частоты, принятые колебания выпрямляются в детекторной лампе и дальше усиливаются на низкой частоте. Выход низкой частоты—мощный, на лампах УТ1.

Всего на мощной приемной станции Райпрофсекретариата после предварительного **усиления высокой частоты имеется 5 каскадов низкой частоты на сопротивлениях и трансформаторах.**

Осветительный провод, через который транслируется передача, присоединяется к выходу усилителя через понижающий трансформатор, как это показано на рис. 1.

Это даст спокойный режим лампам и гораздо более сильную слышимость.

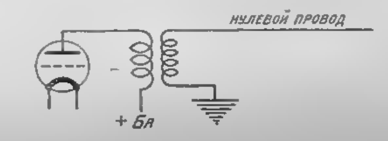


Рис. 1. Выход усилителя. Линия присоединяется через понижающий трансформатор низкой частоты.

Для передачи по осветительной сети использован так называемый нулевой провод, т.-е. тот провод, который заземлен на электрической станции. Этот провод хотя и заземлен, тем не менее сопротивление цепи настолько значительно, что получаемое напряжение вполне достаточно для передачи на телефонные трубки и даже на громкоговоритель.

При такой сильной слышимости никаких помех от электростанции и моторной нагрузки незаметно.

Сопротивление между заземленным нулевым проводом и землей очень незначительно. Такого же порядка должно быть и сопротивление вторичной обмотки понижающего трансформатора. Задача трудная—осуществить равенство сопротивлений цепей вторичная обмотка трансформатора и нулевой провод—земля.

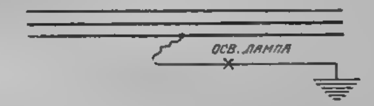


Рис. 2. Определение нулевого провода.

Заземлением можно сделать водопровод, но лучше сделать специальное заземление. Необходимо землю сделать наилучшей. В наших условиях передачи по освещению каждая десятая доля ома по пути к земле вносит потери. Таким образом мы свели сопротивление источника (нулевой провод—земля) к сопротивлению порядка единиц ома.

Так была осуществлена трансляция по проводам освещения. Для слушания радиопередач в каждой квартире необходимо отыскать нулевой провод. Его отыскивают, как провод, не имеющий напряжения по отношению к земле. Для определения провода необходимо составить цепь: земля, лампочка накаливания и провод освещения. Если лампа загорится, то это не требуемый провод. Необходимо переключить к другому проводу: если лампочка не загорится, то это тот провод, который требуется.

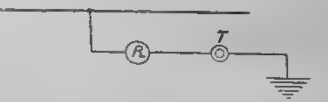


Рис. 3. Включение телефона.

После того, как найден нулевой провод, составляется приемное устройство. Приемное устройство состоит из цепи: нулевой провод, предохранительное приспособление, R, телефон T и заземление. Дело в том, что нулевой провод при перегрузке одного из „плеч“ освещения имеет некоторое напряжение с землей (небольшое). Этого напряжения иногда достаточно, чтобы пережечь телефонные трубки или, в лучшем случае, размагнитить их. У нас одним из самых распространенных предохранительных средств является стакан воды с опущенными в него проволочками.

Некоторые включают в качестве предохраняющего средства постоянные конденсаторы емкостью от 2.000 см и выше до 2—4 микрофарад. Но практика показала, что включение конденсатора вносит искажения и притом, чем меньшей емкости конденсатор, тем большие.

Какого же сопротивления должна быть телефонная трубка? Вот вопрос, которым нас заваливают ежедневно десятки новочеркасских жителей. Со всей очевидностью понятно, что „радио-трубки“ порядка тысяч омов не подходят для наших целей. Нашими кооперативными организациями было выписано трубки сопротивлением около 100 омов. Несмотря на большое распространение, которое они получили, все же необходимо отметить, что для наших целей они чересчур высокоомны. С ними все же можно достигнуть хороших результатов. Но очень большое распространение получили трубки, сделанные из банок из-под „гуталина“.

Для устройства этих трубок необходимо взять жестяную коробку из-под ваксы или крема (сапожного), в дно этой коробки или еще лучше в крышку вбить большой гвоздь головкой внутрь. На часть, находящуюся в коробке, наматывается провод сечением от 0,2 до 0,8 мм. На часть же гвоздя, которая выходит наружу, набивается ручка. Закрытая коробка с ручкой приобретает очень удобный вид. Другая половина коробки служит мембраной.



Рис. 4. Общий вид станции.

---

[1]) Охранное свидетельство № 6/112/36 от 11 марта 1927 г.

Всесоюзный



ЕЖЕМЕСЯЧНАЯ ГАЗЕТА
„РАДИОЛЮБИТЕЛЯ“ № 4

Дайте дышать ламповикам

(ГОЛОС ЛЮБИТЕЛЯ)

Витрины магазинов «Радиопередача» и «Треста Завода Слабого Тока» блистают прекрасными ламповыми приемниками, «дающими возможность принимать много русских и заграничных станций». Но совершенно непонятно, зачем эти приемники красуются в витринах московских магазинов, если в Москве во время работы Большого Коминтерна слушать дальние станции нельзя даже на такие селективные приемники, как БТ или БЧ.

В самом деле, попробуйте-ка принять на БТ или БЧ заграничные радиостанции или Харьков и Ленинград, когда Коминтерн из всех сил старается занять положительно каждую минуту времени от 4 ч. дня, до 1 ч. ночи, т.-е. в часы передачи кажется всех станций — русских и заграничных. Доходит даже до того, что если в эфир не выбрасывается, как-будто нарочно растянутая и далеко не всегда интересная программа, то передатчик не выключается и Коминтерн глумится над москвичами, бравируя своей мощностью.

Всякий радиолюбитель, просиживавший часами у своего приемника и безнадежно пытавшийся хотя бы на 10—15 мин. украсть у Коминтерна молчание, поймет ненависть радиолюбителя к его бесконечному числу гармоник, к его искажениям и желание, чтобы он хоть час за вечер помолчал бы.

Можно не быть пристрастным и в точности передать переживания московского слушателя-ламповика. Надо думать, что многие возненавидели тов. Адамовича за его: «Человек, Жоржик, Анна.. Точка. Новая».

Сидишь часами и ждешь тех немногих минут, когда быть может удастся услышать легко принимаемый Харьков или заманчивый, но мало доступный Ленинград.

«Для радио нет границ»... Это хорошо звучит, но у москвича-радиолюбителя границы оказались, и очень тесные.

Нужно много уменья, любви и терпения, чтобы за неделю на один час выйти за пределы Москвы с 3—4 лампами.

Товарищи из «Радиопередачи», помилосердствуйте, не дайте заглохнуть ламповикам в Москве: перенесите «Крестьянскую газету» на 12 часов дня. Почему вы уверены, что крестьяне слушают свою газету в 4 часа? Перенесите «Рабочую газету» на 6 часов. Заставьте ТАСС передавать его телеграммы от 2 до 4 час. дня и после 1 часа ночи. Пусть «камерный ансамбль» кончает свою музыку до 11 час. вечера.

Хоть на один час вечером освободить эфир для дальнего приема.

Н. Ма.

„РАДИОМУЗЫКА“ — Л. С. Термен играет на своем „Терменвоксе“.

не предполагает снабдить радиобатареями все магазины.

Одновременно в лабораториях ГЭТ'а ведутся интересные работы по конструированию радиобатарей, которые допускали бы возможность изменения вольтажа в широких пределах, легкую замену испортившихся элементов.

РАДИОМУЗЫКА. В мае с. г. в Москве состоялось несколько лекций (передававшихся и по радио) инж. Л. С. Термена, на которых демонстрировался электрический музыкальный прибор, состоявший, в принципе, из двух электронных генераторов высокой частоты. Тон биений, даваемых ими колебаний, можно изменять приближением или удалением руки и, таким образом, играть на этом музыкальном инструменте. Подробности о нем будут даны в «Радиолюбителе».

ШАХМАТЫ ПО РАДИО. В мае м-це с. г. между харьковскими и киевскими шахматистами, через Харьковскую радиостанцию Наркомпроса и Киевскую радиовещательную, происходил первый в СССР шахматный матч по радио. Шахматный матч по радио вызвал большую заинтересованность данной передачей у слушателей. Предполагается в ближайшее время организовать подобные матчи между Харьковом—Киевом и Харьковом—Днепропетровском.

В харьковской радиогазете «Эфир» организован шахматный отдел — первый радиошахматный отдел в СССР. Передается он через Харьковскую станцию Наркомпроса на волне 490 м, по воскресеньям с 1 ч. 45 м. дня.

К. К. Клопотов.

ПЕРВАЯ КИЕВСКАЯ РАДИОВЫСТАВКА ПРОФСОЮЗА СОВТОРГСЛУЖАЩИХ

Радиокомиссия при культотделе киевского профсоюза совторгслужащих организовала радиовыставку. За 10 дней выставку посетило около 5.000 челов. На выставке было представлено 36 радиоаппаратов и 52 различных детали. Центральный клуб союза выставил мощную 11-ламповую передвижку, собранную членами радиокружка. Ряд экспонатов на выставке был премирован.

На снимке — уголок выставки.

ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ — РАДИО ЖИЗНЬ

СНИЖЕНЫ ЦЕНЫ на радиоаппаратуру, детали и материалы с 1 июня.

ПОСТРОЙКУ НОВОЙ МОЩНОЙ РАДИОСТАНЦИИ (50 кв) намечает под Москвой ВЦСПС. Недавно в ВЦСПС состоялось совещание культотделов профсоюзов, на котором, постройка этой станции была признана неотложным делом. Окончательно вопрос о сооружении новой радиостанции будет разрешен на очередном заседании президиума ВЦСПС.

НОВУЮ РАДИОВЕЩАТЕЛЬНУЮ СТАНЦИЮ мощностью в 50 кв. предполагает построить в Ленинграде к 10-летию Октябрьской революции Трест Заводов Слабых Токов.

МГСПС ПРИСТУПИЛ К МАССОВОЙ РАДИОФИКАЦИИ домов рабочих, путем присоединения их к трансляционной сети радиостанции МГСПС и установки громкоговорителей в квартирах рабочих. К трансляционной сети будут присоединяться только те дома, в которых пожелают поставить громкоговорители не менее 10 квартир. Если устанавливается от 10 до 30 громкоговорителей, то плата за каждый ввод будет от 5 до 20 руб. При радиофицировании свыше 30 квартир, ввод обойдется около 10 руб. Абонементная плата за пользование сетью — от 1 руб. до 2 руб. 50 к. в месяц.

Радиостанцией МГСПС уже радиофицированы дома рабочих, ... и союза металлистов. В этих домах установлено свыше 60 громкоговорителей.

Осенью радиостанция МГСПС намерена начать массовую радиофикацию рабочих квартир, для чего увеличит мощность усилителей трансляционного узла.

РАДИОВЕЩАНИЕ ЛЕТОМ будет производиться тремя радиостанциями: МГСПС, им. Попова и им. Коминтерна.

«Радиопередача», эксплоатирующая ст. им. Коминтерна и им. Попова, предполагает летом начинать передачу между 5 и 6 час. вечера.

Как новость, будут введены 1 раз в неделю доклады по физкультуре и на экскурсионные темы и доклады на тему «Новости науки и техники».

«Крестьянская газета», вместо 3-х раз в неделю, будет передаваться 2 раза в неделю. Летом будет сохранена один раз в неделю передача танцовальной музыки и игр.

Станция МГСПС, начиная с июня, будет передавать по воскресеньям специальные передачи для экскурсий, отправляющихся за город.

СТАРЫЙ КОМИНТЕРН Наркомпочтель специально приспособливает для производства на этой станции различного рода экспериментальных работ. В ближайшее время на радиостанции начнутся опытные работы по передаче телефонии одной боковой частотой. Эти работы будут вестись НТУ НКПиТ.

РАДИОЦЕНТР создастся в Москве на Октябрьском (Ходынском) поле. Радиоцентр явится крупнейшим в мире сооружением подобного рода. Он будет состоять из нескольких коротковолновых и длинноволновых передатчиков, общей мощностью в 500 киловатт. Его сооружение обойдется в 6 милл. рублей.

Передатчики радиоцентра предназначаются для связи со странами Западной Европы, а также с Америкой и Дальним Востоком. НКПиТ намерен начать постройку радиоцентра текущим летом, с тем, чтобы все работы были закончены через 2 года. Выполнение заказов по сооружению радиоцентра поручено Тресту Заводов Слабого Тока.

УДЕШЕВЛЕННЫЕ БАТАРЕИ в ближайшее время выпускает на рынок для массового потребителя ГЭТ. Анодные батареи в 80 вольт будут продаваться по 6 р. 25 к., анодные батареи в 45 вольт — 4 р. 55 к. и батареи накала в 4½ в — 0 р. 65 к.

Сейчас ГЭТ развертывает производство радиобатарей и в ...

Не лучше ль на себя, кума оборотиться...

(О дипломатической рецензии).

В газете «Новости Радио» № 16 от 17 апреля в отделе «Что читать радиолюбителю» помещена рецензия на выпущенную журналом «Радиолюбитель» брошюру «Путеводитель по эфиру», известную всем любителям, интересующимся дальним приемом и вызвавшую ряд лестных рецензий в общей прессе. Сотрудник «Новостей Радио», подписавшийся скромно К—н (не иначе, как какой-нибудь Кляузкин), видимо, получил распоряжение дать оценку «Путеводителю», — а так как «дать оценку» стояло в кавычках, то он оценил это распоряжение по-своему: во чтобы то ни стало отыскать в «Путеводителе» недочеты. И «отыскал».

Мы бы прошли мимо этой рецензии, если бы не недоуменные письма читателей газеты «Новости Радио», направленные по поводу этой рецензии в адрес «Радиолюбителя». Этих читателей искренно возмутило, что рецензия, не говоря ни слова по существу о том, что имеется в «Путеводителе», перечисляет несколько пустяковых опечаток и пропусков. По опечаткам приходится догадываться о содержании.

Рассмотрим все же по существу отмеченные в рецензии «недостатки».

1. Оказывается, что помещенное в таблицах «Путеводителя» указанно мощности заграничных передатчиков в такой форме: Абердин (Англия) — 1,5 киловатта в анодной цепи или Скинектеди — 10 киловатт в антенне — слишком грубо и неточно. Возразим на это, что в определении мощности телефонного передатчика, только в самое последнее время установлена общая форма и что ни в одном заграничном



ПО МЕТОДУ

издании не было более точных указаний, зададим автору рецензии несколько контр-вопросов:

а) Сможет ли из своего пальца, или еще откуда, высосать, сколько делений показывает антенный амперметр какой-нибудь Эскильстуны в Швеции и каков ее коэффициент модуляции?

б) Какая мощность действительно излучается передатчиком Сан-Себастьяно или Пост-Онега-Казабланка?

в) Сколько киловатт действительно поглощается в крышах зданий соседних с передатчиком в Бреслау или Глейвице?

Стоит ли добавлять всем известный факт, что сама «Радиопередача» не знает действительной мощности и длин волн своих же собственных станций.

2. Второй «недочет»: в таблице расстояний не указано, сколько километров от Туркестана до каждой заграничной станции. Во-первых, почему от Туркестана, и от какого именно пункта в частности? Во-вторых, места для этого на страницах «Путеводителя» не хватило бы. В-третьих, в «Путеводителе» приведена формула для определения расстояний между любыми двумя точками земного шара. В-четвертых, в Туркестане не так много любителей, слушающих дальние станции. Может к 21-страничной брошюре еще географический атлас Маркса и семизначные логарифмы Гаусса прикладывать?

3. К существенным недостаткам «Путеводителя» отнесится, ... по рецензии, и неверные указанные длин волн Мюнстера и Бреслау. Можно ручаться, что ни один любитель не будет корить «Путеводитель» за то, что волна Мюнстера по ошибке уменьшена на 0,8 метра (вместо официальной ... 241,9, указано 241,1 метра).

связи с радиолюбителями и, следовательно, для усиления их, радиолюбительскую связь, можно осуществить прием по методу биений и положит хотя ...

ЗАГРАНИЦА

НОВАЯ МОЩНАЯ РАДИОСТАНЦИЯ В ДАНИИ строится в Калюндборге. Мощность новой станции — 30 киловатт. Она будет работать на волне 1.153 метра.

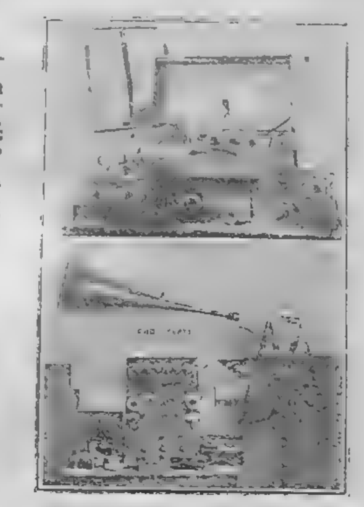
В ГЕРМАНИИ, В ЦЕЕЗЕНЕ спешно заканчивается работа по сооружению новой мощной радиостанции, регулярная работа которой начнется в начале осени. Мощность новой радиостанции — около 50 киловатт в антенне.

В АНГЛИИ, В ДАВЕНТРИ с осени начнет регулярную работу новая мощная радиостанция на волне порядка около 600 метров.

АНТЕННЫ, ПОДНЯТЫЕ НА ВОЗДУШНЫХ ШАРАХ, привлекают внимание англичан. Эти антенны поднимаются при помощи воздушных шаров на высоту 800 метров и, по словам англичан, дают возможность принимать в Англии на несложные приемники такие отдаленные радиостанции, как северо-африканские.

Об этих же антеннах, пишет французская газета «Суар», уверяющая, будто одним из любителей в Южной Африке при помощи такой антенны были приняты на кристаллический детектор северо-американские радиостанции, находящиеся на расстоянии 8000 миль от пункта приема.

В АВСТРИИ рабочий «свободный радиосоюз» устраивает радиовыставку. Выставка охватывает статистический материал и снимки, иллюстрирующие развитие радио в Австрии и за границей, беспроволочного телеграфа и телефона. Далее будут выставлены экспонаты изобретений любителей-членов отдельных групп союза. Будут также экспонаты, иллюстрирующие возможность и виды опасности от электрического тока, связанные с радио. Затем, будет особый отдел «радио в карикатуре». На выставке этой представлен будет и СССР весьма богатыми материалами как по статистике, так и снимками, иллюстрирующими распространение радио в русской деревне. Материалы предоставлены были кружков радио Коммунистического Университета Запада, который уже участвовал на выставке в Мангейме.



Из экспонатов киевской выставки совторгслужащих.



БИЕНИЙ

тра). В справочнике так много цифр, что можно простить и наборщику, поменявшему местами два рядом стоящих города—Лейпциг и Бреслау. Можно только удивляться дотошности рецензента, пропустившего мимо глаз все основные (правильные) списки и выкопавшего на стр. 17, во вспомогательном списке указанные выше ошибки. За полгода, истекшие со дня выпуска «Путеводителя», можно было бы найти и более существенные поправки (кстати эфир за эти полгода успокоился и в нем стало легче разбираться).

В самом деле, если уж указывать ошибки в десятых метра, так надо было бы не иметь за спиной ошибок в десятках метров (отношение 1 : 100). Например, издатель «Новостей Радио», о-во «Радиопередача» не знает длин волн большей части своих же собственных станций. Это уже действительный позор. В № 2, «РЛ» уже указывалось, что Ставрополь частенько «наезжает» на станцию им. Попова и что Краснодар со своей волной в 518 метров заходит иногда за Будапешт (558 метров (!!!). Есть и другие «пары», в которых более длинная волна требует почему-то меньшей емкости для настройки, чем более короткая. При таких грехах, как-раз время десятые доли метра в чужом справочнике выкапывать!

Возьмем для примера, хотя бы последний номер (18) газеты «Новости Радио» с их расписанием часов работы заграничных станций. Любой школьник 1 ступени, имеющий микросолодин или даже детекторный приемник инж. Шапошникова, сможет указать ряд очевидных глупостей в этом расписания.

Например, в самой первой графе, под заголовком «И кем эксплоатируется радиостанция», можно протереть бумагу, но не найти ни малейшего указания о том, чем же все-таки данная станция эксплоатируется.

Дальше. Указанные часы работы заграничных станций ясно говорят о том, что составитель этого расписания, кроме московских станций, никогда и ничего не принимал, возможно даже и приемника не имеет. Например, всем известно, что английские станции по-воскресеньям, кончают работу очень рано, обычно до 12 ночи по московскому времени, а расписание упорно предлагает англичанам отменить их старинный обычай воскресного отдыха и работать до 2 часов ночи. С германскими станциями не лучше: всем немецким станциям предложено по воскресеньям кончать работу ровно в 1 ч. ночи, а в будни и еще раньше, между тем, как любой одноламповый соседний регенератор докажет, что Берлин и Кенигсвустергаузен (а равно и др., немецкие станции), независимо от расписания «Новостей Радио», всю зиму были слышны лучше всего именно от 1 ч. ночи до 1.30 ночи и что в воскресенье передачи заканчиваются не позже обычного. И так почти на каждой строчке.

После подобных бесцеремонностей с англичанами и немцами станет легче об'яснимо дикое расписание латышей и поляков, начинающих свои программы в глухую ночь: Рига работает с 1,30 до 23.00 (22-часовой рабочий день), Варшава начинает передачи с 3.00, но зато кончает в 24.00

Приходится только благодарить «Радиопередачу», что только одни воскресные расписания заграничных станций поместили. Могли бы заодно и заграничные программы рядышком пропечатать: трансляция или концерт. —

С ТОЧНОСТЬЮ ДО ОДНОЙ ДЕСЯТОЙ МЕТРА.

Регенератор

Tutunuigha Regeneratoro

Ciumonata gazeto de „RADIO-AMATORO"

№ 4

Спасительный испуг

Рассказ

Серега и Колька живут в одной комнате. Оба—старые, матерые радиозайцы. Их комната — настоящая лаборатория с подобающим этому учреждению порядком или, с точки зрения домашних хозяек, — беспорядком. Во всех направлениях тянется по комнате самая разнообразная проволока, начиная от трамвайного провода и кончая проволокой для прочистки канализационных труб. Несмотря на приветливость хозяев, редко кто решается войти в этот уютный радиоуголок.

Однако, опутыванием только своей комнаты наши любители удовлетвориться, конечно, не могли. Какая же это, скажите, пожалуйста, радиостанция без антенны? И вот, исходя из таких соображений, Серега дерзнул натянуть себе антенну. Он воспользовался напротив стоящим домом с облупленной штукатуркой и березкой, выросшей в трещине стены.

Обычно работа в указанной лаборатории шла полным ходом. Конечно, наши любители были и изобретателями. Нет, думается, такого радиста, который бы не имел хотя бы самого незначительного изобретения. Наши герои утверждали, например, что их приемник, построенный по никуда негодной схеме, обладает направленным действием. Так, при приеме надо было ручку детектора направить на передающую станцию, а пружинку опустить на кристалл. При других положениях ручки слышимость действительно пропадала. Словом, работа шла самая кропотливая.

Но в один очень непрекрасный день обычный ход работ был нарушен.

Встав поздно утром, после ночи, проведенной у аппарата, Серега подошел к окну заземлить антенну. Случайно он взглянул на двор—и оцепенел в немом ужасе. Затем вдруг сразу, точно взбесившись, сорвался с места, стал срывать натянутую проволоку и прятать ее под кровать.

Колька в это время наматывал катушку и вслух считал число оборотов. Сергей своей выходкой сбил его на 113-м обороте, и, возмутившись, он вскочил, чтобы поругаться. Но поведение товарища остановило предполагавшиеся пожелания: Серега распорол подушку и запихивал туда лампочки, телефоны и прочую аппаратуру.

Колька схватил его за руку, но тот, вырвавшись, указал на окно и с большей еще поспешностью стал носиться по комнате. Колька взглянул в окно и все понял: у стены дома напротив, как-раз под местом прикрепления антенны к карнизу, стоял человек в форменной фуражке с техническим значком и портфелем подмышкой, председатель домоуправления и дворник в белом фартуке. Все трое, подняв головы кверху, что-то разглядывали.

Глаза Кольки медленно полезли на орбит.

Человек в форменной фуражке поднял руку кверху и указательным пальцем стал водить по воздуху, что-то притом об'ясняя. Ну, ясное дело: незваный гость—контролер... Антенна обнаружена, сейчас найдут нашу квартиру и... штраф. У Кольки до боли защемило сердце. Он ясно представил себе, как его заветная мечта — трансформатор, деньги на который, с трудом собранные, лежали в зачитанном номере «Радиолюбителя»,—трансформатор ускользал из его рук, ехидно поддразнивая своими концами.

Колька пришел в себя, сорвался с места и принялся лихорадочно помогать другу. В комнате стоял треск обрываемых проводов. Вырываемые из стены гвозди вместе со штукатуркой летели на пол и под кровать. Два стола, только-что сплошь уставленные катушками, медяшками, батареями и прочим таким опустели, и только подозрительные пятна от парафина и шеллака говорили о назначении столов. Пыль стояла столбом. Из пролитой банки дымилась кислота, раз'едая пол и бумаги. И в этом чаду, как электроны в эфире, носились два непохожие на людей существа. Наконец, в развороченной комнате не осталось на виду ничего, напоминающего радиолюбительство.

Серега и Колька, столкнувшись на середине комнаты, остановились и перевели дух. Мутным взором поглядев друг на друга, оба одновременно кинулись к окну и уничтожили последнее вещественное доказательство: ввод снижения в комнату. Контролер все так же стоял с председателем домоуправления. Дворника уже не было Но вдруг он появился из-за угла с длинным шестом в руках. Дом, за который была зацеплена антенна, двух'этажный, и достать антенну можно было достаточной длины палкой. Но отделаться одним только лишением антенны было лучшим исходом для наших героев.

Дворник подошел ближе к стене и поднял шест. Человек в форменной фуражке смотрел на шест и что-то говорил. С замиранием сердца Серега и Колька смотрели на конец шеста, следили как он поднимался все выше и выше и ждали, что вот сейчас он заденет за изолятор, и антенна оборвется, больно дернув их самих, точно другим своим концом она прикреплена к их груди.

Но—ничего подобного не случилось. Когда конец шеста поравнялся с покоробившейся и отставшей от стены штукатуркой, дворник стал бить им по стене, и огромный отвисший пласт этой штукатурки с шумом обрушился вниз.

Смущенные радиолюбители продолжали стоять у окна и следить за дворником. Дворник, побелевший от извести, выковыривал шестом из трещины между кирпичами примостившуюся там березку. Потом человек в технической фуражке пожал руку председателю и вышел за ворота. Это был архитектор.

Сконфуженные, стыдясь взглянуть друг на друга, Колька и Серега отошли от окна. Они удивленно осматривали свою комнату и не узнавали ее. Потом, чтобы не видеть друг друга, оба оделись и вышли из дому в разных направлениях.

...Через полчаса Серега, насвистывая слышанный вчера из Берлина фокстрот, возвращался домой. В боковом кармане у него лежало удостоверение за № 2448 и квитанция за уплату абонентной платы.

Войдя в комнату, он увидел на Колькином столе приемник с приколотым к нему таким же удостоверением.

За весь день между пострадавшими не было произнесено ни одного слова. Они молча, без слов, условились друг с другом никогда не вспоминать об этом дне.

Антенна нетронутая, чуть покачиваясь, висела на прежнем месте, и Серега уже подумывал, как бы увеличить ее высоту.

С. Тихомиров.

Ламповые передатчики

II. Колебания первого рода

Инж. З. Моде́ль

В ПРОШЛЫЙ раз мы толковали о колебательных процессах в ламповом генераторе и познакомились с динамической характеристикой лампы. Пока что мы не выяснили условий, от которых зависят амплитуды токов и напряжений. Между тем, вопрос о силе колебаний имеет для нас первостепенную важность. В самом деле, мы стремимся к тому, чтобы наш передатчик был услышан возможно подальше. Дальность действия передатчика определяется мощностью колебаний в антенне, и мы должны добиваться того, чтобы при данном оборудовании и питании передатчика в антенне была наибольшая мощность. Первые опыты включения передатчика убеждают нас в том, что для хорошей работы недостаточно правильного включения катушки обратной связи — нужно как-то подстраивать антенный контур, подбирать обратную связь, иначе колебания в антенне могут оказаться очень слабыми или они вовсе не возникнут. Все дефекты в устройстве передатчика отчетливо обнаруживаются, когда с целью увеличения мощности лампу заставляют работать при повышенном анодном напряжении (например, 300—400 в на лампе Р5 вместо 80). Неудачный подбор связи, витков анодной катушки и утечки сетки (гридлика) — и мы сталкиваемся с явлением, которое никогда не наблюдается в приемных устройствах,— сильным перегревом анода лампы. **Анод может накалиться добела**, отчего в лампе появляется газ и она выбывает из строя. Для того, чтобы выяснить, что же происходит при налаживании передатчика, мы снова должны вернуться к работе лампы, как генератора.

Лампа, как генератор

У нас может возникнуть вопрос: почему, собственно, лампа названа генератором? Под электрическим генератором подразумевается производитель электрической энергии, как, например, динамомашина и т. п. Оказывается, что такое определение в полной мере соответствует лампе. В прошлый раз (рис. 3, диаграмма колебаний в прошлом номере) мы видели, что анодный ток при колебаниях становится пульсирующим. Тогда было указано, что его можно представить, как результат одновременного прохождения через лампу двух токов: постоянного и переменного, словно в анодной цепи лампы имеются два источника электрической энергии—батарея,

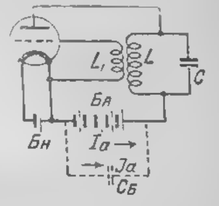


Рис. 1. Схема генератора.

дающая ток постоянный (I_a) и еще какой-то источник, дающий ток переменный с амплитудой J_a и частотой, соответствующей настройке колебательного контура LC. Теория доказывает, что таким источником можно считать лампу. Таким образом, анодную цепь, содержащую лампу, анодную батарею и контур, мы можем порознь рассматривать, во-первых, как цепь постоянного тока, и во-вторых, как цепь переменного тока.

Цепь постоянного тока

В первом случае источником является батарея, имеющая электродвижущую силу E_b. В цепи течет ток I_a, потребителем является лампа и контур. Напряжение на лампе должно быть равным электродвижущей силе батареи, за вычетом падения напряжения в контуре и внутри самой батареи. Так как сопротивление контура для постоянного тока мало, всего несколько омов (если не доли ома), которые имеются в катушке, то и падение напряжения в контуре от постоянного тока весьма невелико. Падение напряжения внутри батареи также невелико и поэтому можно считать, что напряжение, приходящееся на лампу от постоянного тока, почти равно эдс батареи E_b.

Цепь переменного тока

Когда мы рассматриваем анодную цепь, как цепь переменного тока, то лампа выступает уже, как источник, имеющий некоторую эдс и внутреннее сопротивление, в котором расходуется часть этой эдс. Другая часть расходуется во внутреннем сопротивлении батареи и в контуре. С сопротивлением батареи считаться не приходится и можно без погрешности принять, что в ней расходуется ничтожная часть эдс лампы, тем более, что ее можно зашунтировать конденсатором, как показано на рис. 1 пунктиром, тогда переменный ток вовсе не пойдет через батарею — для него откроется более легкий путь через конденсатор. Остаются контур и внутреннее сопротивление лампы— между ними и распределяется эдс и мощность источника — лампы.

Сопротивление контура

Подходя к контуру, мы должны различать два вида сопротивлений—1) сопротивление в контуре, выражающее потери энергии в нем и 2) сопротивление контура токам высокой частоты (подобно тому, как мы различаем сопротивление катушки постоянному току, которое зависит от проволоки и переменному току, обусловленному, главным образом, самоиндукцией катушки). Первое мы

Материал коробки должен быть возможно тоньше; кроме того, необходимо, чтобы половина коробки (закрывающая ее) была бы плоская — поэтому лучше сделать мембраной нашего „телефона" дно коробки гуталина. Для этих же целей можно использовать коробки из-под мыла „Пионер", или коробки из под кофе, или какао (лучше без букв, так как мембрана должна быть плоской). Стоимость такой трубки порядка 30 копеек, результаты же гораздо лучшие, нежели от трубок „высокоомных". Нередко встречаются такие коробки, дающие громкоговорение человек на 5—10.

Как курьез, сообщаем, что один радиолюбитель, не имея телефонной трубки, снял с сердечника обыкновенного домашнего звонка катушку, ввернул в нее вместо сердечника шуруп, затем вырезал из консервной банки мембрану и, поместив все это в соответствующую коробку, слушал не только московские, но и заграничные концерты.

Заземлением может служить: водопровод, паровое отопление, проволока, зарытая в землю и.... гвоздь, вбитый в каменную стену. При нормальном включении громкость настолько велика, что подносить трубки к уху близко нельзя — до неприятного громко. В таком случае рекомендуется включать громкоговоритель, или слушать с самодельным рупором.

Связь со слушателями выражается не только в сообщениях, даваемых слушателями, но и в форме технической консультации.

Интересно отметить, что первые наши передачи, наше первое „Алло", производит опыты трансляций радиостанция „Райпрофсекретариата"—нашло отклик в радиолюбителях. На другой же день нами был получен ряд сообщений о слышимости.

Приводим одно из писем, полученных нами по поводу первых опытов: „Случайно выключив катушку, я услышал московскую станцию (имени Коминтерна—Д. В.), потом какие-то заграничные. Долго задумывался над разрешением этого вопроса... Оказалось же, что я слушаю вашу трансляцию. От своего детекторного приемника я отказался и слушаю ежедневно ваши трансляции".

Были (в начале) и такие сообщения:

„Передача была с большим шумом..... благодаря сильному току размагнитился магнит в трубке...".

Из более современных писем—вот мнения радиослушателя: „Совершенно не возражаю против компенсации за слушание, так как получаемое удовольствие отнюдь не менее удовольствия от кино".

А вот и самое последнее сообщение, полученное сегодня: „Принимаю на осветительную сеть. В воскресенье, когда вы передавали по новой схеме, слышимость увеличилась почти-что в три раза. Лучшего желать нечего..."

Единственный недостаток—это работа РАО. Этот искровой телеграф настолько сильно слышен, что производить прием почти невозможно. Работа его обычно начинается в одиннадцатом часу, но иногда бывает и вечером. И досаднее всего, что в первом часу ночи он кончает. Таким образом, самое горячее для радиолюбителей время срывается подчас пустейшими телеграммами. В участок от 560 метров до 700 метров почти никогда не попадаем из-за тех же искровых телеграфных станций.

Против мешающих действий любительских приемников принимаются меры технического характера. В настоящее время в помещении радиостанции установлена пеленгаторная установка. При помощи ее мы определили направления двух особо злостных свистунов. С установкой другого пеленгаторного пункта надеемся „свинью в эфире" вывести на „свежую воду".

Как недостаток в работе Радиостанции, необходимо отметить полное отсутствие средств. Со слушателей в пользу радиостанции не берется ни копейки. Плата, взимаемая со слушателей Наркомпочтелем, идет в центр. Необходимо поднять вопрос о поддержке мощных транслирующих станций со стороны Наркомпочтеля. Одно время радиостанциями из-за отсутствия средств выключалась, и только единодушное желание радиослушателей по осветительной сети, собравших в один вечер необходимые средства, дало возможность не только продолжать передачу но и даже улучшить качество передачи. Дело вставало всего из-за... 50 рублей.

В заключение настоящей статьи горячо рекомендуем обладателям центральных приемных станций начать трансляцию по проводам освещения.

Прошу всех, тех читателей, которые занимались вопросами трансляций, сообщать результаты по адресу: г. Новочеркасск, Радиостанция Райпрофсекретариат, Заведующему.

будем обозначать через R. Своим происхождением оно обязано проволоке, из которой намотана катушка (ее длине, толщине, материалу и т. п.). В случае, если колебательным контуром является антенный контур, помимо потерь в катушке (на нагревание проволоки), энергия еще теряется в самой антенне—часть ее идет на излучение (поэтому мы и слышим передающую станцию — это полезные потери), а часть теряется в проводах антенны и заземлении (вредные потери). Строитель передающей станции стремится, по возможности, уменьшить вредные потери в антенне,—катушку делает из более толстой проволоки (или из медной трубки), водопроводное заземление заменяет противовесом и т. п. Благодаря всем необходимым мерам, о которых будет дальше речь, сопротивление антенны можно довести до нескольких омов или десятков омов.

Другую величину представляет сопротивление контура переменным токам в. ч. Оказывается, что такое сопротивление, мы будем его обозначать через Z, может быть очень велико. Для контура, настроенного на данную частоту и содержащего в одной ветви катушку самоиндукции L, имеющую сопротивление R, а в другой—емкость C,—электротехника дала формулу:

$$Z = \frac{L}{RC}$$

Чрезвычайно интересным здесь является соотношение между сопротивлением потерь R и полным сопротивлением контура высокой частоте Z, чем больше R, тем меньше Z. Если бы контур вовсе не имел потерь энергии ($R=O$), то Z было бы равно бесконечности (изложенное в прошлом номере журнала это в некоторой степени поясняет: если бы в контуре не было потерь, то и не требовалось бы никакого анодного тока для поддержания колебаний. А отсутствие тока в цепи обозначает, что сопротивление цепи равно бесконечности).

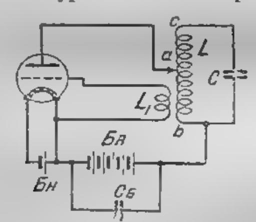


Рис. 2. Схема генератора с движком (a), позволяющим изменять сопротивление (Z) контура.

Внутреннее сопротивление лампы

О нем уже неоднократно говорилось в журнале. Мы не станем теперь на нем подробно останавливаться — укажем, что оно определяется по семейству статических характеристик лампы и дается обычно фирмами (для лампы Р5 около 25000 Ω; Г-1—50000 Ω; УТ-1 около 8000 Ω (и обозначается обычно через R_i.

Настройка контура

Теперь мы зададимся целью построить генератор на данной волне (λ). Для этого у нас имеется лампа с известным нам внутренним сопротивлением (R_i), источник накала и анодная батарея, дающая E_b вольт. В нашем распоряжении имеются две формулы:

1) Длина волны $\lambda = \frac{2\pi}{100}\sqrt{LC}$

2) Общее сопротивление контура $Z = \frac{L}{RC}$

Очевидно, мы можем добиться настройки контура на данную волну различным образом, комбинируя величины самоиндукции L и емкости C, так как длина волны зависит лишь от их произведения. Но вторая формула утверждает, что при этом сопротивлении контура Z будет получаться разное. На каком же сопротивлении контура нам следует остановиться? Наша задача состоит в том, чтобы получить в контуре возможно сильные колебания, другими словами, наибольшую в данных условиях мощность высокой частоты. Источником этой мощности, как было сказано выше, является лампа, обладающая внутренним сопротивлением R_i.

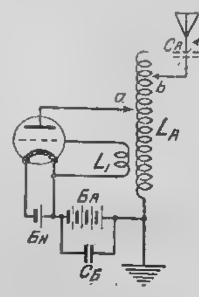


Рис. 3. Схема генератора, допускающая изменение волны (движок b) антенного контура и его сопротивления (движок a).

Правило электротохники гласит, что наибольшая мощность отдается источником энергии потребителю тогда, когда внутреннее сопротивление источника равно сопротивлению потребителя. Значит, исходя из этого правила, мы должны были бы добиться того, чтобы сопротивление контура равнялось внутреннему сопротивлению лампы:

$$Z = \frac{L}{RC} = R_i$$

Но в действительности лампа представляет своеобразный источник энергии—требуемая величина сопротивления контура Z зависит еще и от накала лампы, анодного напряжения и т. п. Более точные подсчеты завели бы нас очень далеко, а пока математика нужна нам лишь для более ясного физического представления того, что будет производиться на опыте. Так или иначе, эта формула показывает нам, что нельзя успокоиться на том, что контур настроен на требуемую волну—сопротивление контура может оказаться неподходящим и колебания получатся очень слабыми. Поэтому, нужно изменять емкость C конденсатора и подгонять самоиндукцию L до тех пор, пока в контуре не получится максимальная мощность. В известных пределах можно изменять сопротивление контура другим путем: для этого контур строится, как показано на рисунке 2. Мы видим, что самоиндукция не находится полностью в одной ветви контура (как на рис. 1)—часть ее (ac) оказывается в той же ветви, что и емкость. Тогда сопротивление контура будет выражаться более сложной формулой, чем приведенная раньше. Оно будет зависеть не только от общей величины самоиндукции контура, но и от положения ползунка (a) на катушке. Оставляя неизменными емкость и общую самоиндукцию контура, мы можем, стало быть, изменять в известных пределах сопротивление контура, передвигая ползунок по катушке и почти не меняя при этом волны. Такой способ изменения Z является очень удобным, когда мы имеем дело с антенной вместо конденсатора (рис. 3). Наша цель заключается в максимальном повышении дальнобойности передатчика. Опять-таки наибольшая мощность извлекается, когда сопротивление антенного контура (Z) приблизительно равно внутреннему сопротивлению лампы (R_i). Подбор годного сопротивления Z производится передвиганием ползунка по антенной катушке и лишь в крайнем случае — изменением емкости антенны,—вряд ли может кому-либо улыбнуться перспектива частой перевески антенны. В маломощных любительских передатчиках можно еще изменять и емкость, включая в антенну переменный конденсатор по схеме „Короткие волны" (как показано на рис. 3 пунктиром,—в станциях большой мощности такой способ бывает подчас довольно затруднительным).

Выбор обратной связи

Аналогия между лампой и электрическим генератором вышесказанным не ограничивается. Мы знаем, что мощность, отдаваемая источником тока, зависит не только от соотношения между сопротивлениями потребителя и источника, но еще от эдс, которой источник обладает. Эдс динамомашины обусловлена возбуждением, создаваемым электромагнитами. Роль возбудителя в ламповом генераторе выполняет сетка—в схеме рис. 1 она получает напряжение благодаря механизму обратной связи (генератор с самовозбуждением). Совершенно очевидно, что при слабой связи между анодной и сеточной катушками, колебания в анодной цепи должны быть слабые (слабое возбуждение—небольшая эдс); с ростом связи колебания усиливаются (увеличивается эдс генератора). Динамическая характеристика (рис. 4) покажет нам, что мы должны получить при правильно выбранных Z и обратной связи; колебания, помеченные цифрой I, получены при слабой связи — на сетке колебания с амплитудой ε_{g_1} в., анодный ток и анодное напряжение колеблются в небольших пределах, значительно более мощные колебания помечены цифрой II (нормальная связь) — на сетке колебания с амплитудой ε_{g_2}, анодный ток колеблется от 0 до тока насыщения (I_s), анодное напряжение от двойного напряжения батареи около 400 в до близкого к нулю.

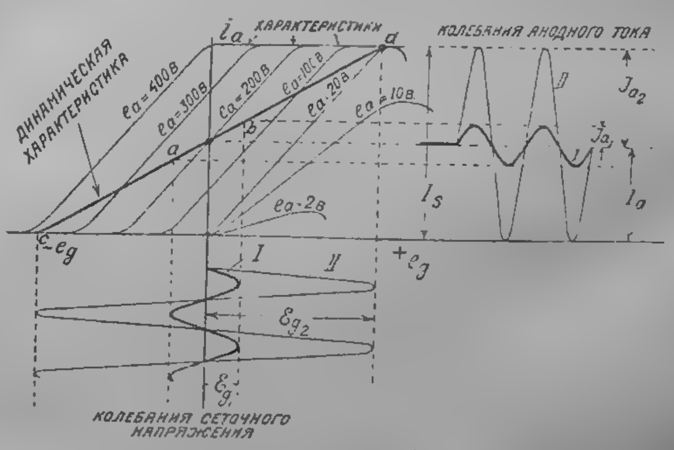


Рис. 4. Диаграмма колебаний при разной связи сетки (I и II)

При более сильной связи напряжение на аноде доходило бы до 0 или отрицательного значения, что повлекло бы за собой сильное искажение и не дало бы увеличения мощности, так как лампа не пропускает тока или пропускает очень малый ток при анодных напряжениях, близких к нулю. Пусть на этот раз нас интересуют неискаженные колебания—в теории ламповых генераторов они носят название колебаний первого рода,—в частности, колебания, помеченные цифрой II, так как они наиболее мощные. Для их получения мы должны стать на середину статической характеристики, соответствующей напряжению батареи (200 вольт) подобрать Z контура и связь. Не трудно сообразить, что в этом случае амплитуда колебаний анодного тока равна половине тока насыщения ($J_a = I_a = \frac{I_s}{2}$), анодное напряжение колеблется с амплитудой, почти равной напряжению батареи ($\varepsilon_a = E_b$). С такой же амплитудой колеблется напряжение ε_k (сравните с диаграммой колебаний в предыдущей статье), т.-е. $\varepsilon_k = \varepsilon_a = E_b$.

Мы вплотную подошли к наиболее актуальному вопросу—о мощности передатчика. Предварительно подумаем над тем, что происходит с лампой в отсутствие колебаний.

Мощность на аноде в отсутствие колебаний

Если по какой-либо причине колебания не возникли, а это может случиться при неправильном включении катушки обратной связи или из-за короткого замыкания в ней и т. д., то через лампу течет постоянный ток I_a и напряжение на ее аноде постоянно и равно эдс батареи E_b. Произведение тока в амперах на анодное напряжение в вольтах ($I_a . E_b$.), согласно основным законам електротехники, дает мощность в ваттах, расходуемую батареей и поглощаемую лампой. Если бы лампа была поставлена в середину характеристики, то эта мощность была бы равна:

$$\frac{I_s}{2} . E_b, \text{ так как } I_a = \frac{I_s}{2}$$

На что уходит эта мощность? Работа с передатчиком легко убеждает нас, что эта мощность расходуется на нагрев анода лампы: электроны, вылетающие из нити, ударяются об анод, и их кинетическая энергия (энергия движения) переходит в тепловую, рассеиваемую на аноде. Когда рассеиваемая мощность мала, то нагрев анода совершенно незаметен. С ростом этой мощности температура его повышается и нагрев становится все более и более заметным — от темно-вишневого переходит к красному, затем к желтому и, наконец, к белому. Уже желтый цвет является опасным для существования ламп с молибденовым анодом, например, лампы Г-1 Треста Слабых Токов, Нижегородской трансляционной и т. д. Хуже обстоит с лампами с никелевыми анодами (Р5), которые не рекомендуется доводить даже до красного каления — анод может стать дырявым из-за разрушений, причиняемых электронами. В среднем, для молибденового анода допускается рассеивание мощности не выше 3—4 ватт на квадратном см его поверхности. Значит, на аноде трансляционной лампы, поверхность которого равна около 8 см, можно было бы рассеять свыше 20—25 ватт энергии. Однако гибель лампы может наступить гораздо раньше, чем расплавится анод — вследствие высокой температуры анода в лампе может появиться газ, лопнуть баллон и т. д. Обычно фирмами, выпускающими лампы, предназначенные для передачи, указывается, какая предельная мощность может быть рассеяна на их анодах. Например, для лампы Г-5 трест дает цифру до 34 ватт и т. п. В дальнейшем будет указано, какие мощности можно допустить для небольших усилительных ламп.

Мощность на аноде при колебаниях

Картина меняется при колебаниях. На контуре LC устанавливается напряжение с амплитудой E_k и в неразветвленной части анодной цепи, кроме постоянного тока I_a, течет еще переменный с амплитудой J_a. В случае наиболее мощных колебаний первого рода, как мы получили $E_k = E_b$; $J_a = \frac{I_s}{2}$. Согласно выводам электротехники, колебательная мощность, потребляемая контуром, равна полупроизведению амплитуд тока и напряжения (между током J_a и напряжением E_k нет сдвига фаз)

$$W_k = \frac{E_k . J_a}{2} = \frac{E_b . I_s}{4}$$

Мощность, расходуемая батареей, остается такая же, как без колебаний. Через нее течет прежний ток (I_a, — переменная часть J_a проходит через блокировочный конденсатор). Значит, отдаваемая ею мощность попрежнему равна $W_b = \frac{E_b . I_s}{2}$

Лампа как преобразователь энергии

Работа лампы, как генератора, в том и заключается, что она забирает всю мощность, отдаваемую батареей (мощность постоянного тока), и преобразовывает ее при колебаниях в мощность переменного тока, подобно тому, как динамомашина преобразовывает механическую энергию в электрическую. Поэтому, лампу иногда и называют катодным преобразователем. Часть преобразовываемой лампой энергии поглощается внутри ее самой (в ее внутреннем сопротивлении), а часть отдается потребителю — контуру. Задача строителя передатчика — добиться наиболее выгодного распределения мощностей — побольше отдать в контур и уменьшить расход внутри, который бесполезен и только вызывает нагрев анода. Отношение отдаваемой (полезной) мощности ко всей мощности, получаемой лампой, составляет так наз. коэфициент полезного действия генератора.

$$\text{К. п. д.} = \frac{\text{отдаваемая мощность}}{\text{получаемая мощность}}$$

Мы видели, что в условиях наибольшей отдачи мощности при колебаниях первого рода, отдаваемая батареей, равна

$$W_b = \frac{E_b . I_s}{2}$$

Чем сильнее колебания, тем большая мощность отдается контуру и меньшая тратится на нагрев анода (поэтому при ослаблении колебаний анод меняет свою окраску: из темно-вишневого превращается в красный).

В лучшем случае отдаваемая лампой мощность равна:

$$W_k = \frac{E_b . I_s}{4}$$

т.-е. половине мощности, подводимой к лампе. Наилучший коэфициент полезного действия при колебаниях 1 рода, таким образом, равен 50%. Мощность генератора обычно определяется по мощности, которую он способен отдавать в контур. (Например, лампа УТI считается 10-ваттной, так как она может отдать в контур до 10 ватт энергии).

Последняя еще может быть выражена так:

$$W_k = \frac{J_k^2 . R}{2}$$

где I_k — амплитуда тока, а R — сопротивление в контуре. Тепловой амперметр, включаемый обычно в контур (в антенну) для контроля работы передатчика, учитывает не амплитуду, а эффективное значение тока, т.-е.

$$I_{k_{эфф}} = \frac{J_k}{\sqrt{2}} = \frac{J_k}{1,41}$$

Квадрат его показаний, помноженный на сопротивление контура, дает мощность в контуре:

$$W_k = I_{k_{эфф}}^2 . R$$

Выводы

Мы разобрали, что происходит с ламповым генератором при неискаженных колебаниях, называемых колебаниями 1 рода. Так же, как в усилителе, для их получения нужно поставить лампу в середину ее характеристики, задав соответствующий минус на сетку. Было выяснено, что такое представляет сопротивление контура Z и как можно его изменять. С м ы с л м а н и п у л я ц и й, п р о и з в о д и м ы х п р и н а л а ж и в а н и и п е р е д а т ч и к а, з а к л ю ч а е т с я в п о д б о р е н у ж н о й с в я з и и п р а в и л ь н о г о с о о т н о ш е н и я м е ж д у Z и в н у т р е н н и м с о п р о т и в л е н и е м л а м п ы R_i. Н е п р а в и л ь н ы й п о д б о р э т и х в е л и ч и н д е л а е т к о л е б а н и я с л а б ы м и, н е у с т о й ч и в ы м и и л и г р о з и т и х с р ы в у. Для увеличения мощности передатчика мы должны повысить анодное напряжение $\left(W_k = \frac{E_b . I_s}{4} \right)$, при этом растет колебательная мощность, но режим лампы становится более тяжелым и может быть для нее опасным при срыве колебаний: на аноде лампы рассеивается вдвое большая мощность, чем при колебаниях. Сравнивая работу приемника и передатчика в смысле охраны труда лампы, мы можем придти к следующему заключению: в первом случае у нас возникает одно опасение за целость нити. Во втором — добавляется опасение за последствия чрезмерного нагрева анода — только в маленьких усилительных лампочках вопрос о режиме анода не стоит в центре внимания.

Примеры

С помощью приобретенного только-что математического багажа, мы можем произвести расчет генератора. Для того, чтобы сказать, какую мощность можно извлечь из лампы, нам нужно знать лишь ее ток насыщения и анодное напряжение. Допустим, что нам дана лампа УТI (I_s около 100 миллиампер = 0,1 амп.), которая будет работать при 300 в.

$$W_k = \frac{E_b . I_s}{4} = \frac{300 . 0,1}{4} = 7,5 \text{ ватта}$$

Мы можем определить остальные интересующие нас величины: ток, отдаваемый батареей: $I_a = \frac{I_s}{2} = \frac{100}{2} = 50$ мА $= 0,05$ А. Мощность, подводимая к лампе, $W_b = E_b . \frac{I_s}{2} = 300 . 0,05 = 15$ ватт. Мощность, рассеиваемая на аноде при колебаниях $= 7,5$ ватта. При срыве колебаний на аноде должно быть рассеяно 15 ватт. Если бы сопротивление в контуре составляло 20 омов, то ток в нем бы определился из соотношения:

$$W_k = \frac{J_k^2 . R}{2}; \quad 7,5 = \frac{J_k^2 . 20}{2};$$

$$J_k = \sqrt{0,75} = 0,865 \text{ А}.$$

Расчет подтверждает сказанное в прошлый раз, что ток в контуре значительно больше анодного тока.

Предлагается читателю проделать следующие примеры:

1. Определить мощность и ток в антенне передатчика. Генератор лампа Р5 ($I_s = 6$ мА); $E_b = 200$ в; сопр. антенны $R = 10\ \Omega$.

2. Определить то же, если $E_b = 400$ в.

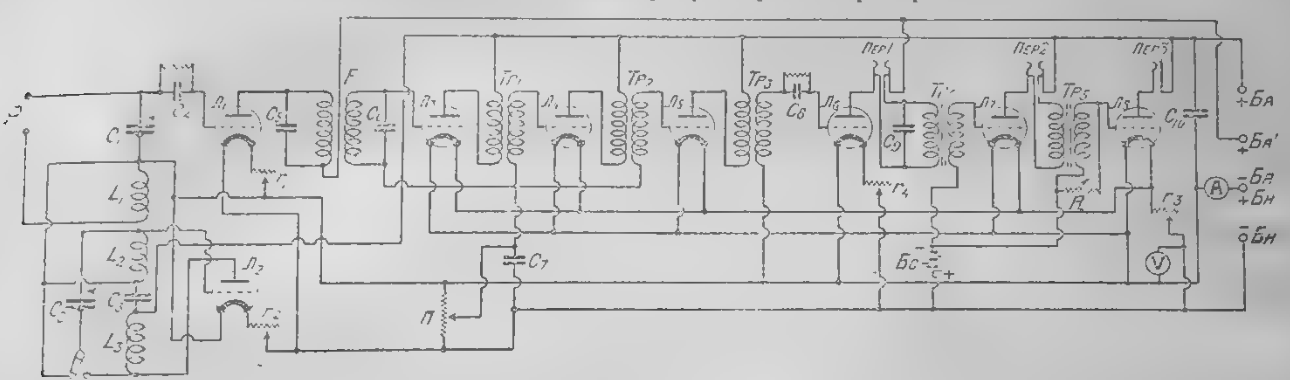
3. Какая мощность рассеется на аноде лампы в обоих случаях, если колебания не возникнут?

4. Определить мощность, отдаваемую трансляционной лампой и рассеиваемую на ее аноде;

$$I_s = 40 \text{ мА}; \ E_b = 700 \text{ в}.$$

3 супергетеродинных схемы

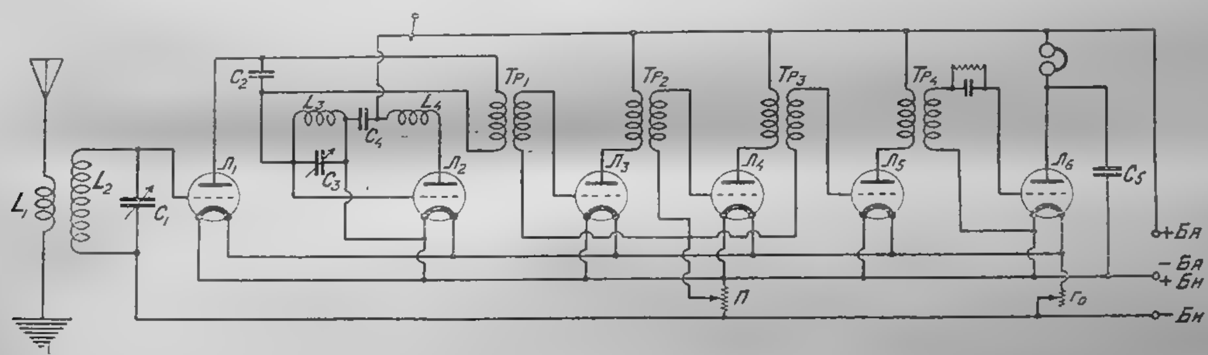
Стандартный 8-ламповый супергетеродин Армстронга



Гетеродин в схеме отдельный — $Л_2$ с катушками L_2 и L_3. Для связи контура приемной рамки P с гетеродином служит небольшая катушка связи L_1 (витков 5 — 15). Катушки L_2 и L_3 совместно с конденсатором настройки C_2 рассчитываются в зависимости от желаемого для приема диапазона волн. Двухконтактный переключатель может не быть. Трансформаторы промежуточной частоты $Tp\,1$, $Tp\,2$, $Tp\,3$ должны иметь собственную длину волны порядка 5.000—10.000 метров (чем точнее все трансформаторы настроены на одну волну, тем большее усиление дает супер). Фильтр F обычно состоит из двух сотовых катушек (витков по 500), настроенных подбором конденсаторов C_5 и C_6 и изменением расстояния между ними на волну промежуточного усилителя. C_3, C_7, C_{10} блокировочные конденсаторы; чем больше их емкость, тем лучше. C_9 — блокировочный конденсатор 1.000—2.000 см.

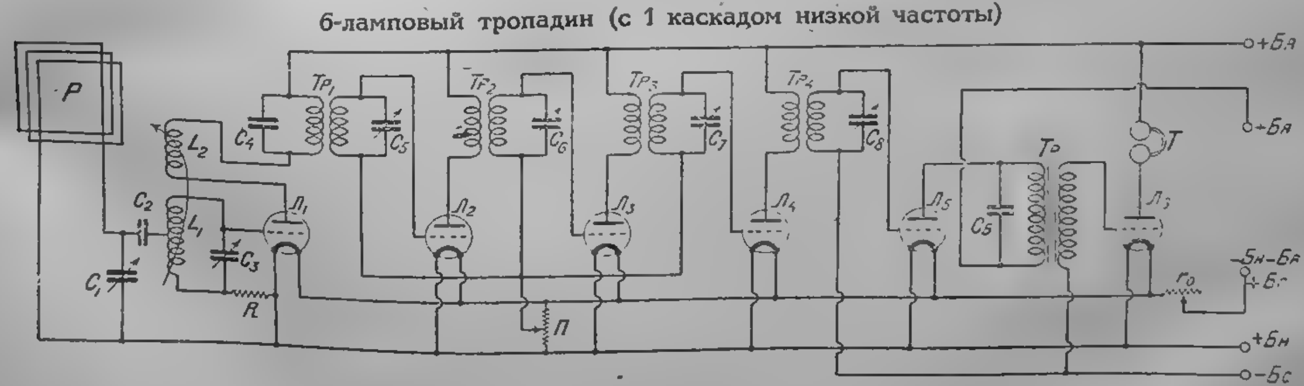
R — переменное сопротивление для контроля силы звука. Переключатели $Пер\,1$, 2 и 3 служат для выключения отдельных каскадов низкой частоты. A и V амперметр и вольтметр для наблюдения за правильным режимом питания ламп. $П$ — потенциометр для получения от промежуточного усилителя максимального усиления. C_1 — конденсатор настраивающий рамку P на требуемую длину волны.

6-ламповый ультрадин (без низкой частоты)



Особенностью ультрадинной схемы является модуляторная лампа $Л_1$, работающая без анодной батареи; необходимое для работы напряжение на анод этой лампы поступает из катушки L_3 гетеродинной лампы $Л_2$. Трансформаторы промежуточной частоты изготовляются на волны 3.000 — 5.000 метров. Первый трансформатор промежуточной частоты $Tp1$ является фильтром; настройка его производится подбором конденсатора C_2. C_5 — блокировочный конденсатор 1.000—2.000 см. $П$ — потенциометр для регулирования промежуточного усиления. Общий реостат r_o может обслуживать шесть ламп лишь в случае большой однородности всех ламп. Обычно же лампы $Л_1$, $Л_2$ и $Л_6$ требуют отдельных реостатов. C_4 — постоянный конденсатор емкостью не меньше 1.000 см.

6-ламповый тропадин (с 1 каскадом низкой частоты)



Экономию одной лампы в тропадинной схеме дает первая лампа $Л_1$, которая одновременно работает усилителем приходящих колебаний, гетеродином и детектором. Нормальная работа этой лампы в большой степени зависит от точного определения средней точки катушки L_1, к которой через конденсатор C_2 присоединяется контур приемной рамки (P и C_1). Катушка L_2 служит для возбуждения собственной генерации, необходимой для получения биений. Величина сопротивления R (от 0,1 до 2 мегомов) подбирается при работе. Трансформаторы промежуточной частоты могут перестраиваться на любую длину волны (от 4.000 до 10.000 метров) помощью переменных конденсаторов C_5, C_6, C_7 и C_8. Трансформаторы Tp_2, Tp_3 и Tp_4 обычно имеют для более устойчивой работы промежуточного усилителя небольшой железный сердечник из очень тонкого специального трансформаторного железа. $+Б_Д$ для детекторной лампы берется обычно несколько пониженное по сравнению с общим анодным напряжением $+Б_А$.

Дешевый и точный

Как его сделать и

Л. В. Кубаркин и



Рис. 3. Общий вид готового волномера со вставленной катушкой. У правого края ящика видны две пары гнезд для детектора и телефона (или для пищика и батареи). У левого края видны два гнезда для антенны и земли.

ПОДАВЛЯЮЩЕЕ большинство любителей, часто серьезных и опытных, не только не имеют волномеров, но даже довольно смутно представляют себе, что такое волномер и как им пользоваться. Между тем, сделать волномер и точно отградуировать его очень не трудно, это значительно легче, чем сделать хотя бы одноламповый приемник. А хороший волномер — это, можно сказать совершенно уверенно — сразу подводит под радиолюбительскую работу прочный и хороший фундамент, делает самую работу, опыты и наблюдения вполне сознательными.

В настоящее время существует несколько различных типов волномеров, отличающихся друг от друга как по самому принципу своего устройства, так и по точности измерений, которые можно производить при их помощи. Самые точные измерения можно получить с помощью кварцевого волномера, но этот тип приборов в настоящее время совершенно недоступен не только для наших любителей, но и для многих наших лабораторий. Очень хорошие результаты дает гетеродинный волномер. Описание этого типа волномера будет дано в одном из следующих номеров „РЛ".

Наиболее известными и обычными являются волномеры, представляющие из себя колебательный контур с присоединенной к нему детекторной цепью или цепью пищика. Оба эти способа не дают достаточно точных результатов, так как с присоединением к контуру волномера детектора с телефоном или пищика к емкости контура прибавляется емкость детектора или пищика,— емкость отнюдь не постоянная, которую трудно учесть заранее, и которая поэтому может значительно увеличить ошибку при измерениях. Кроме того, приведение в действие пищика требует отдельного источника тока.

Существует еще один тип волномеров—это волномеры, которые состоят только из одного колебательного контура и которыми пользуются, применяя так называемый „метод поглощения". Этот род волномеров или, вернее, способ пользоваться ими малоизвестен и почему-то не получил широкого распространения, хотя такого рода волномеры являются наиболее дешевыми и весьма точными.

Ошибка в определении длины волны при волнах, например, порядка 300—400 м бывает не более 2 м. Другими словами, ошибка менее одного процента. Эта точность, безусловно, достаточна для любых радиолюбительских работ, и далеко не все дорогие „солидные" приборы дают такую точность.

Ниже приводится описание такого волномера, способ его градуировки и характерные случаи применения.

Схема волномера

На рис. 1 приведена схема волномера. Она ничем не отличается от схемы простейшего детекторного приемника и по существу является обыкновенным колебательным контуром с присоединенной к нему детекторной цепью. Конечно, такой волномер может служить, как детекторный приемник, может употребляться в качестве фильтра и т. д.; может быть эта простота даже разочарует иного любителя, но тем не менее волномер, состоящий из одного колебательного контура, прост в изготовлении и обращении, постоянен в работе и совершенно достаточен для самых ответственных измерений.

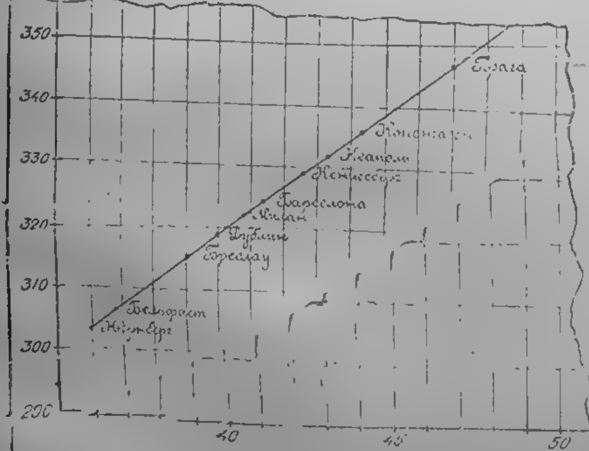


Рис. 5. Участок кривой градуировки волномера на средние волны. Вверх откладываются длины волн, вправо градусы настройки волномерного конденсатора.

Детали волномера

Волномер состоит из двух частей: катушки самоиндукции и конденсатора переменной емкости. На качество этих деталей надо обратить самое серьезное внимание: они должны быть первоклассными, при чем это относится в равной степени к свойствам как электрическим, так и механическим.

Катушки лучше всего взять сотовые. Они достаточно удовлетворительны в электрическом отношении и достаточно прочны. Провод для катушек следует брать по возможности толще — не тоньше 0,8 мм (звонковый) для катушек с числом витков до 100 и 0,6 для катушек с числом витков более 100. Для того, чтобы лишить провод гигроскопичности, его надо пред намоткой парафинировать. Для этого провод несколько раз протирается куском парафина и затем обтирается тряпкой, чтобы снять излишний парафин и оставить только тонкий слой его. После снятия с болванки катушка для прочности прошивается, охватывается изнутри и снаружи кольцами из плотного прессшпана (0,6—0,8) и прочно укрепляется на вилке. В дальнейшем при всех манипуляциях с катушкой ее следует брать исключительно за вилку и никогда не брать за самую катушку, чтобы не смять ее витки. Это надо твердо помнить всегда, так как даже незначительная деформация катушки может исказить показания волномера.

Числа витков катушек зависят от диапазона, на который строится волномер, и от емкости переменного конденсатора. При конденсаторе с максимальной емкостью в 900 см для диапазона от 200 до 2.000 (примерно) м удобно взять три катушки — в 35, 75 и 150 витков.

Переменный конденсатор должен быть непременно воздушным, с хорошей изоляцией одной системы пластин от другой. Конденсатор, у которого пластины или ось хотя бы немного „болтаются", или который внушает опасения, что современем он может разболтаться—не годится для волномера.

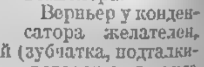


Рис. 1. Принципиальная схема волномера.

Верньер у конденсатора желателен, но только механический (зубчатка, подталкивание). Электрические верньеры в виде дополнительной пластины негодны.



Тип конденсатора — прямочастотный, прямоемкостный и т. д.—особой роли не играет; стопор — весьма желателен.

Монтаж

Монтаж волномера очень несложен, но выполнен он должен быть совершенно прочно и надежно как в электрическом, так и в механическом отношении.

Особое внимание надо обратить на тщательность крепления ручки конденсатора на оси и укрепления указателя (стрелки).

Сдвиг ручки после градуировки волномера хотя бы на полградуса уже создаст ошибку в пару метров. То же самое относится и к указателю (или шкале), который должен быть укреплен прочно. Указатель удобнее всего поместить у нулевого деления в тот момент, когда пластины конденсатора упираются в стопор. Тогда, если указатель или ручка случайно сдвинутся, их можно легко вернуть в начальное положение.

Материалы необходимые для постройки волномера: ящик, переменный конденсатор, набор сотовых катушек и восемь телефонных гнезд. Гнезда 3 и 4 (рис. 2) предназначены для сотовых катушек, гнезда 5, 6 и 7, 8 для пищика и детектора и телефона или для пищика и батарейки. Гнезда 1 и 2— для антенны и земли в случае использования волномера как детекторного приемника.

Волномер любителя

как отградуировать

Г. Г. Гинкин

Градуировка

Наиболее точный способ градуировки волномера — это градуировать его по иностранным станциям, пользуясь методом поглощения. Этот способ наиболее доступен радиолюбителям и по точности вполне достаточен, потому что иностранные станции, пользуясь кварцевыми волномерами, поддерживают свои волны строго постоянными, не допуская отклонений (чего про наши станции, к сожалению, сказать нельзя).

Приступая к градуировке, надо запастись миллиметровкой, или простой клетчатой бумагой. На этой бумаге по горизонтальной оси наносятся градусы шкалы конденсатора по одному градусу на клетку, (5-миллиметровую), а по вертикальной — длины волн в метрах по 5 или 10 м на клетку (по 1 м на 1 мм. Кривая вычерчивается следующим способом. На ламповом приемнике принимается какая-нибудь иностранная телефонная станция. Приняв станцию, надо, слушая на телефон, поднести волномер к приемнику так, чтобы катушка волномера приблизилась (лучше в одной плоскости или параллельно) к катушке приемника (неважно, если между ними будет стенка приемника — это не мешает) и медленно вращать конденсатор волномера. Когда волномер окажется настроенным на ту же волну, что и приемник, т.-е. на волну принимаемой станции, то прием или значительно ослабеет или совсем пропадает (это зависит от расстояния между катушками). Происходит это потому, что волномер, настроенный в

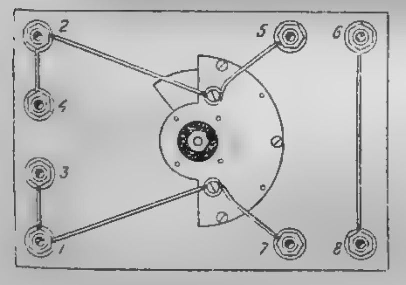


Рис. 2. Монтажная схема волномера

резонанс, „отсасывает", „поглощает" почти всю энергию, отсюда и самый способ этот называют методом „поглощения". Понемногу удаляя волномер от приемника — до 10—15 см — надо совершенно точно установить минимум силы звука и заметить показание на шкале конденсатора.

Если станция слышна сравнительно громко, то при непосредственном сближении катушек угол поворота конденсатора, в пределах которого прием пропадает, довольно велик — иногда 3—4°. Поэтому и приходится удалять волномер от приемника на такое расстояние, при котором этот угол становится возможно малым. Практически можно свести его до полградуса шкалы, что и даст точность измерения до 2 м при волнах порядка 300 м.

Если длина волны принятой станцией известна, то на графике можно поставить соответствующую ей точку. Эта точка ставится на пересечении прямых от соответствующих значений показания на шкале конденсатора и длины волны станции. Пусть, например, была принята Прага, при чем пропадание слышимости происходило тогда, когда конденсатор волномера был повернут до 47-го деления. Тогда на графике от 47-й клетки проводится прямая линия вверх, а от соответствующей длины волны — 348 м — горизонтальная линия вправо. В месте пересечения этих линий ставится точка. Около точки можно написать „Прага". Градуировку надо начинать с крупных станций, которые слышны хорошо и в определении которых трудно ошибиться. К таким станциям можно отнести: Бреслау (315,8), Кенигсберг (329,7), Прага (348,8), Берлин (483,9), Вена (517,2), Рига (526), Варшава (1111), Соро (1153), Кенигсвустергаузен (1250), Мотала (1320), Давентри (1600), Радио-Пари (1750). После того, как найден ряд точек для крупных станций, можно начать вылавливать более мелкие.

Найдя таким образом несколько точек—чем больше, тем лучше,— соединяем их сплошной линией и получаем кривую для данной катушки. При нахождении точек надо самым тщательным образом определять станции. Лучше посидеть несколько лишних вечеров, но получить точную кривую, чем ставить точки наугад и этим обесценивать всю работу. Примерный участок кривой приведен на рис. 5.



Кривая для волномера с детектором

Полученные кривые для катушек являются точными кривыми колебательного контура и ими можно пользоваться для всяческих измерений, применяя тот же метод поглощения, с помощью которого градуировался волномер. Но в практике любителя могут встретиться обстоятельства, при которых метод поглощения будет неприменим и когда придется применять детектор или пищик.

Кривую для детектора можно получить следующим образом: приняв какую-нибудь станцию, которая слышна громко и для которой имеется точка на кривой поглощения,— надо присоединить к волномеру детектор и телефон и, слушая в телефон, поднести катушку волномера к катушке приемника. Вращая конденсатор волномера, можно найти такое положение его, при котором в волномере будет слышна работа принятой станции. Понемногу отодвигая волномер от приемника, надо и найти такое расстояние, когда слышимость станции появляется и исчезает при перемещении конденсатора на маленький угол ($1/_3$°—1°). Показание конденсатора в этот момент даст возможность поставить на графике новую точку, которая будет означать настройку волномера при данном положении конденсатора при приключенной детекторной цепи. Эта точка будет несколько сдвинута влево от соответствующей точки на кривой поглощения (точки 1 и 2, 4 и 5 на рис 6). Когда таким способом найдено несколько точек, то по ним строится кривая, которая окажется сдвинутой по отношению к кривой поглощения. Такая кривая приведена на рис. 6 (кривая В). Из рисунка видно, что детектор, приключенный к волномеру, может создать ошибку в 7—9 м. Но, как уже сказано выше, эта кривая не постоянна, зависит от детектора и не дает таких точных результатов, как кривая поглощения.

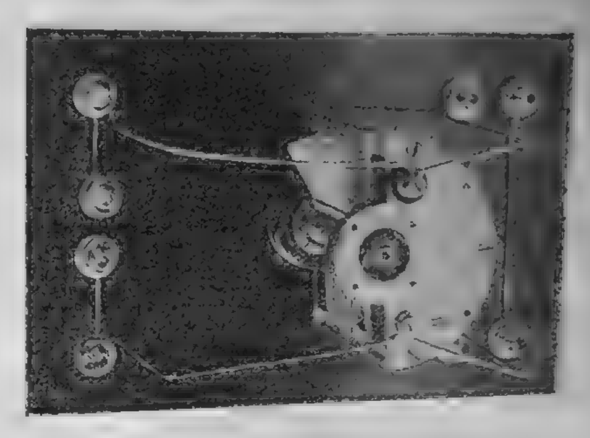


Рис. 4. Вид снизу панели волномера. Бросается в глаза простота схемы и монтажа.

Кривая для волномера с пищиком

Точки для построения дополнительной кривой для волномера с приключенным пищиком находятся таким способом: настроив приемник на прием какой-либо станции, определяют волномером (методом поглощения) ее длину волны. Пусть это будет волна 300 м. Затем волномер возбуждается пищиком. Поднеся после этого волномер к приемнику и слушая на приемнике, вращают конденсатор волномера до максимальной силы приема пищика на телефон приемника. Показание конденсатора при этом будет несколько меньше, положим на 2 градуса, что соответствует при отсоединенном пищике и батарее волне 292 м. Это значит, что цепь пищика искажает показания волномера на этих волнах до 8 м, на графике можно поставить соответствующую точку. Ряд таких точек даст кривую (кривая С на рис. 6), которая будет верна для волномера с пищиком.

Определение длины волны

Пользуясь волномером и графиком, можно очень легко и быстро определить длину

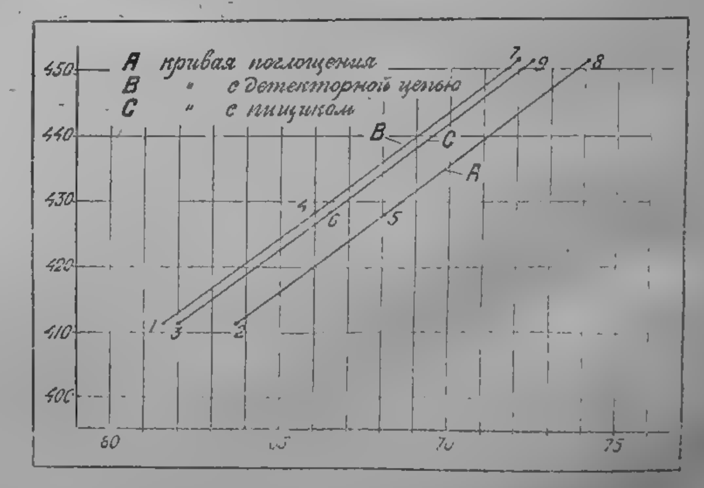


Рис. 6. Сравнительные кривые различных способов градуировки волномера. Вверх откладываются длины волн, вправо—градусы конденсатора настройки волномера.

Усиление высокой частоты

Инж. Л. Б. Слепян

Из приемников, привлекающих наибольшее внимание радиолюбителей за последнее время, на первом месте стоят так называемые „нейтродинные" приемники. И, действительно, при 4—5 лампах этот тип приемников дает наилучшие результаты как по селективности (избирательности, остроте приема), так и по чистоте приема. Он имеет также высокую чувствительность, хотя и уступает в этом отношении супергетеродинам.

Нейтродины обычно заключают в себе особые малые, раз навсегда подстраиваемые, конденсаторы, уравновешивающие паразитные обратные связи внутри самих ламп. Помощью этих конденсаторов устраняют нежелательную генерацию; работа приемника делается устойчивой при всех настройках и при сохранении значительного усиления. Основной причиной их преимуществ и достоинств является возможность применения нескольких ступеней усиления высокой частоты с настроенными цепями, т.-е. резонансный метод усиления высокой частоты. Для устранения паразитной генерации можно пользоваться и другими способами, кроме нейтрализующих емкостей; при этом получаются такие же хорошие результаты, как и в нейтродинах. Вообще название „нейтродин" нередко применяют сейчас к приемникам с резонансным усилением высокой частоты независимо от способа, каким достигается устойчивость их работы. Более правильным и общим было бы название резонансные приемники. Этот тип приемников и следует признать наиболее совершенным и современным, так как резонансное усиление высокой частоты дает хорошее усилительное действие почти для всех волн и повышает чувствительность и селективность приема без ущерба для чистоты передачи. Поэтому мы считаем необходимым, подробно рассмотреть все особенности этого метода усиления.

Все другие способы усиления высокой частоты: на сопротивлениях, дросселях и ненастроенных трансформаторах, дают, совершенно недостаточное усиление на волнах короче 500 метров. Если при их помощи и можно получить более удовлетворительные результаты на коротких волнах [1]), то только в тех случаях, когда дроссель или трансформатор имеют собственную волну, близкую к принимаемой. При этом, следовательно, также имеет место в действительности усиление по резонансному методу. Причиной плохого усиления при простых способах усиления являются паразитные емкости лампы и соединительных частей. При резонансном методе усиления это вредное действие легко устранить.

Схема настроенного анода

На рис. 1 дана основная схема одной ступени резонансного усиления высокой частоты. Это так называемая схема с настроенным анодом. Для большей конкретности на рис. 1 приведена полная схема двухламповой приемника с одной ступенью усиления и со второй детекторной лампой. Контур L_2C_3, включенный в анодную цепь первой лампы, служит для усиления. Паразитная емкость лампы оказывается присоединенной параллельно конденсатору C_2 и только как бы несколько увеличивает начальную емкость его. При настройке цепи L_3C_2 в резонанс с приходящими колебаниями, наличность внутриламповой емкости не должна отражаться на результате.

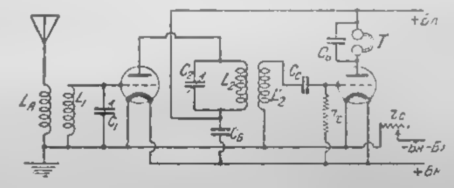


Рис. 1. Схема двухлампового приемника с одной ступенью резонансного усиления высокой частоты (с настроенным анодом первой лампы). Вторая лампа работает детектором.

[1]) Под короткими волнами здесь подразумеваются наиболее короткие волны диапазона радиовещательных станций, т.-е. 200—500 м.

Усилительное действие одной ступени усиления

При рассмотрении усилительного действия лампы, как уже указывалось, удобно всегда исходить из такого представления. Напряжение, подводимое к сетке лампы (e_1 см. рис. 2), благодаря свойству лампы увеличивается в анодной цепи до напряжения E, которое больше e_1 в k раз. k есть коэфициент усиления лампы, равный для типа „Микро" приблизительно 10. Сама лампа („Микро"), следовательно, дает 10-кратное усиление напряжения. Полученное напряжение E действует в анодной цепи и создает в ней соответствующий ток; в данном случае это будет ток высокой частоты, так как и e_1 и E представляют собой колебательные напряжения высокой частоты.

В анодной цепи имеются два сопротивления: внутреннее сопротивление лампы $r_б$ и внешнее (см. рис. 2). В рассматриваемом случае внешним сопротивлением будет сопротивление, представляемое контуром L_2C_2. Сопротивление анодной батареи для токов высокой частоты мы считаем весьма малым, предполагая, что она шунтирована достаточной емкостью $C_Б$. Между указанными сопротивлениями ($r_б$ и $L_2\,C_2$) и распределяется все напряжение E, при чем та часть его, которая требуется на преодоление внутреннего сопротивления, теряется. Используется лишь часть e_2, приходящаяся на внешнее сопротивление. Отношение e_2 к e_1 (меньшее, чем $E:e_1$, т.-е. меньше 10) дает полное усиление всей рассматриваемой ступени. Чем больше внешнее сопротивление, тем большая часть напряжения E будет использована. Но как найти величину сопротивления, которое представляет настроенный контур L_2C_2, включенный в анодную цепь, и отчего это сопротивление зависит?

волны принятой станции. Для этого лучше всего пользоваться тем же способом поглощения, при помощи которого была произведена градуировка волномера. Приняв станцию и слушая в телефон, подносим катушку волномера к катушке приемника и вращая конденсатор волномера, добиваемся максимального ослабления или пропадания приема. По кривой находим длину волны. При приеме громких местных станций иногда бывает трудно уловить пропадание слышимости или ослабление ее. В этом случае измерить длину волны можно двояко. Во-первых, можно приключить к волномеру детектор и телефон, и слушая в телефон, поднести волномер к приемнику. Вращая конденсатор волномера при определенном положении его будет услышана передача. Момент наибольшей громкости будет соответствовать резонансу; заметив деление шкалы конденсатора на соответствующей детектору кривой, найдем длину волны.

Второй способ более точен. Приняв громкую станцию, надо настроиться на нее при генерации приемника — по методу нулевых биений — и точно записать настройку и величину обратной связи. Когда станция перестанет работать, надо по записи восстановить настройку и обратную связь, и слушая в телефон, включенный в приемник, поднести волномер. Момент резонанса приемника и волномера определится пропаданием генерации приемника. Это пропадание характеризуется характерным щелчком и исчезновением шорохов. Затем по графику находится соответствующая длина волны.

Настройка приемника на заданную волну

При помощи волномера приемник легко настроит на нужную волну. Для настройки приемника, имеющего обратную связь, поступают так. Волномер по графику настраивается на данную волну и подносится к приемнику. Приемник доводят до генерации и затем, слушая в телефон, медленно вращают конденсатор приемника. В тот момент, когда приемник окажется в резонансе с волномером, генерация оборвется и в телефоне будет слышен щелчок. Этим способом можно настроить приемник очень точно.

Если приемник не имеет обратной связи, то этот способ неприменим. В таких случаях волномер приходится возбуждать пищиком.

Градуировка приемников

Очень просто градуируется приемник с обратной связью. Такой приемник доводится до генерации и затем по волномеру находится ряд точек при разных настройках приемника. Для каждой точки записывается положение конденсатора приемника и соответствующая волна по волномеру и по этим точкам строится кривая. Для каждой катушки или секции катушки строится своя кривая.

Если приемник без обратной связи, то волномер возбуждается пищиком и слушая, в приемнике находят ряд точек при разных настройках волномера. По этим точкам строится кривая.

Все же надо указать, что наиболее точный способ градуировки приемников — это градуировать их по приему дальних станций.

Освоившись с описанным волномером, любитель безусловно сам сможет сообразить, как применить простейший волномер в тех разнообразных случаях своей практики. О волномере на короткие волны (25—90 метров) будет сказано отдельно.



Цифровые данные

Для большей ясности мы сначала подберем данные для цепи $L_2 C_2$, близкие к практическим значениям. Предположим, что анодный контур должен иметь настройку на всех волнах, в пределах 250—2000 метров. Такой диапазон не может быть получен при одной катушке L_2. Пусть емкость переменного конденсатора C_2 будет до 500 см. Катушка должна будет иметь три секции, или же придется применить три сменных катушки, например, типа сотовых катушек. Числа витков можно взять в 50, 100 и 200. В нижеследущей таблице мы даем диапазоны волн контура $L_2 C_2$, число витков соответствующих катушек L_2, предполагая, что они сотового типа, и приблизительные значения самоиндукции этих катушек в см и в генри. Значение следующих чисел будет об'яснено дальше.

Имея определенные значения и емкость самоиндукции анодного контура $L_2 C_2$, найдем его сопротивление.

Сопротивление, оказываемое настроенным контуром

Если бы в анодную цепь была включена лишь катушка самоиндукции L_2 без параллельного переменного конденсатора C_2, то ее сопротивление для токов высокой частоты было бы легко определить. Кажущееся сопротивление катушек для переменных токов тем больше, чем больше их самоиндукция и чем выше частота тока. Оно выражается следующей простой формулой: $R_L = \pi f L$. В этой формуле R_L обозначает искомое сопротивление (в омах), оказываемое катушкой самоиндукции, L — есть величина самоиндукции, измеренная в генри, а f — частота тока (величина, обратная длине волны) [1]. Весьма полезно помнить эту формулу, так как она применима и во многих других случаях, например, к сопротивлению дросселей, к катушкам приемников, к фильтрам и т. д.

указанной формуле. Эти сопротивления приведены для крайних волн каждого диапазона, т.-е. при $L_2 = 50$ витков для 250 м и 500 м; при $L_2 = 100$ витков для 500 и 1000 м, при $L_2 = 200$ витков для 1000 и 2000 м. Промежуточные числа легко найти в случае желания на основании этих данных.

Если бы не было переменного конденсатора C_2, то катушка L_2 играла бы роль дросселя. Но, как видно из таблицы, ее сопротивление сравнительно с внутренним сопротивлением лампы (принимаем r_b = 25.000 омов) само по себе совершенно недостаточно и вся ступень почти не усиливала бы. Весьма интересно, что прибавление параллельно самоиндукции L_2 (т.-е. одного кажущегося сопротивления), конденсатора C_2 (т.-е. другого кажущегося сопротивления) не только не уменьшает общего сопротивления, как это обычно имеет место при параллельном включении сопротивлений, но может привести к значительному увеличению общего сопротивления. Это получается потому, что оба кажущихся сопротивления имеют противоположные знаки и при резонансе их проводимости уравновешивают одно другое.

Мы указывали уже (см. „Радиолюбитель" № 2, стр. 66), что в настроенной цепи при резонансе напряжение, которое получается на концах катушки самоиндукции или конденсатора, больше действующего в контуре напряжения в π/ϑ раз, ϑ — величина затухания цепи. Такое возрастание напряжения получается вследствие накопления энергии в настроенном контуре при резонансе. По той же причине накопления энергии такой контур, включенный последовательно в цепь, будет так же иметь на концах катушки или конденсатора повышенное напряжение, а это соответствует как бы повышению его сопротивления. Увеличение кажущегося сопротивления получается при этом во столько же раз, т.-е. в π/ϑ раз.

Допустим, что затухание нашего контура будет равно величине 0,06. Это представляет собой некоторое среднее значение, так как для обыкновенных цепей получаются значения затухания от 0,04 до 0,1. Если $\vartheta = 0{,}06$, то $\pi/\vartheta = \frac{3{,}14}{0{,}06}$ и равно приблизительно 50. Следовательно, при настройке в резонанс контур $L_2 C_2$ будет давать кажущееся сопротивление в 50 раз большее, чем катушка L_2 сама по себе. В приведенной таблице в шестой строке даны величины этого кажущегося сопротивления контура $L_2 C_2$ при резонансе в предположении, что затухание его равно 0,06. Данные приведены для крайних пределов диапазонов, т.-е. для волн 250 и 500, 500 и 1000, 1000 и 2000 метров.

Усиление при настроенном аноде

Зная, таким образом, сопротивление, какое представляет контур $L_2 C_2$, включенный в анодную цепь, легко найти величину усиления, получаемого от всей рассматриваемой ступени. Это усиление равно отношению $\frac{e_2}{e_1}$ (см. рис. 2). В свою очередь e_2 составляет такую часть E ($E = 10\, e_1$ для микролампы), которая соответствует найденному сопротивлению контура $L_2 C_2$ сравнительно с внутренним сопротивлением лампы r_b. Отсюда легко находим коэфициент усиления всей ступени для разных случаев. Эти величины

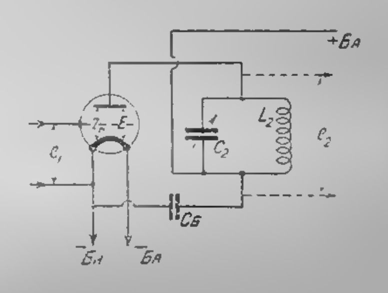


Рис. 2. Каскад резонансного усиления высокой частоты (настроенный анод). Усиление, даваемое таким каскадом, измеряется отношением e_2 к e_1.

приведены в строке седьмой нашей таблицы. Пример: при 1000 м и катушке L_2 в 100 витков сопротивление контура $L_2 C_2$ равно $R_L \frac{\pi}{\vartheta} = 51.000$ омов; $r_b = 25.000$ омов, следовательно, $k_1 = \frac{10.51.000}{51.000 + 25.000} = 6{,}7$.

Из таблицы видно, что для всякого участка диапазона усиления для меньшей волны выше, чем для большей. Кроме того, при приведенных данных усиление получается больше в сторону больших волн. К сожалению, трудно в действительности получить точное соответствие результатов с приведенными расчетными числами. Эти числа имеют поэтому лишь общее ориентировочное значение.

Причина несоответствия практических результатов с теоретическими данными заключается в паразитных обратных связях, весьма легко возникающих в системе настроенных цепей при усилении. Ослабляя теми или другими средствами действие этих паразитных связей, мы получим большее соответствие с расчетными данными, которые показывают, в каком направлении должны изменяться результаты при разных условиях. Из этих расчетных теоретических данных легко, например, вывести заключение о возможности некоторого улучшения в самой схеме усиления, приведенной выше (рис. 1), основанного на том, что контур $L_2 C_2$ в целом дает иногда сопротивления, весьма значительно превышающие внутреннее сопротивление лампы ($R_L \cdot \frac{\pi}{\vartheta}$ до 207.500 омов).

Таблица цифровых данных

	Данные для $L_2 = 50$ в	Данные для $L_2 = 100$ в	Данные для $L_2 = 200$ в	Примечание
$n_в$	50	100	200	Число витков катушки обычн. сотового типа.
λ м	250—500	500—1000	1000—2000	Длина волны цепи $L_2 C_2$ в метрах, при C_2 до 500 см.
L_2 см	140.000	540.000	2.200.000	Самоинд. L_2 в см.
L_2 генри	$0{,}14.10^{-3}$	$0{,}54.10^{-3}$	$2{,}2.10^{-3}$	Самоинд. L_2 в генри.
R_L	1060—530	2040—1020	4150—2075	Сопротивл. L_2 ($2\pi f L_2$) в омах для 250—500 м и т. д.
$R_L \cdot \frac{\pi}{\vartheta}$	53000—26500	102000—51000	207500—103750	Сопротивл. контура $L_2 C_2$ в омах для тех же пределов.
k_1	6,8—5,2	8,0—6,7	8,9—8,1	Коэф. усиления ступени при настроенн. аноде.
k'_1	6,5—4,2	10,1—6,8	13,5—10,2	Коэф. усиления при автотрансф. связи.

В приведенной выше таблице в пятой строке даны значения этих кажущихся сопротивлений катушек L_2, вычисленные по

[1] [illegible]: для $\lambda = 250$ метр., $f = 1{,}2.10^6$; для $\lambda = 500$ м, $f = 6.10^5$; для $\lambda = 1000$ м, $f = 3.10^5$ (300.000); для $\lambda = 2000$ м, $f = 150\,000$

(Продолжение следует)

Кенотронный выпрямитель типа „ЛВ"

Инж. А. Болтунов

Выпущенный „Электросвязью" в продажу кенотронный выпрямитель типа „ЛВ" предназначается для питания анодов ламп приемных устройств и маломощных передатчиков от городской осветительной сети переменного тока напряжением 120 в.

Схема выпрямителя

Схема выпрямителя указана на рис. 1.

Переменный ток осветительной сети подводится к зажимам первичной обмотки I трансформатора *Tp*; эта обмотка имеет 1600 витков провода ПШД диаметром 0,25 мм.

Вторичных обмоток—*две. Одна* из них L_1, понижающая напряжение, питает нити кенотрона; она состоит из 62 витков провода ПБО диаметром 0,95 мм. Другая L_2, повышающая напряжение, имеет 4000 витков эмалированного провода диаметром 0,13 мм. Для регулировки напряжения в цепь накала нити введен реостат сопротивлением 5 омов. Обмотки обеих катушек имеют выводы от средних точек; из них средняя точка обмотки накала, соединенная с дросселем, является положительным полюсом выпрямителя, а другая—взятая от повышающей обмотки—отрицательным полюсом.

Рис. 1. Схема выпрямителя.

Указанные обмотки расположены на общем сердечнике сечением 20×12 мм, собранном из листового проклеенного железа, толщиной пластин 0,35 мм.

Выпрямленный кенотроном ток сглаживается фильтром, состоящим из конденсаторов C_1 и C_2 телефонного типа по 4 микрофарады каждый и дросселя *Dp*.

Дроссель *Dp* представляет катушку, состоящую из 12000 витков эмалированного провода диаметром 0,15 мм., намотанного на замкнутый железный сердечник, собранный из таких же пластин, как и трансформатор.

Указанная схема выпрямляет оба полупериода тока. До настоящего времени в русской радиолюбительской практике с этой целью применялись две 3-электродные лампы с накоротко соединенными сеткой и анодом.

В описываемом выпрямителе применен специально сконструированный двуханодный кенотрон типа К2Т, что является принципиально правильным разрешением вопроса о лучшем использовании выпрямителя.

Двуханодный кенотрон

Устройство кенотрона и его размеры видны из рис. 2. Кенотрон имеет вертикально расположенную нить накала, окруженную двумя самостоятельными и совершенно одинаковыми анодами небольшого диаметра с целью уменьшения внутреннего сопротивления кенотрона. Нить, несколько утолщенного диаметра, изготовлена из торированной вольфрамовой проволоки. Цоколь стандартного типа.

Данные кенотрона следующие:
Напряжение накала—3—3,5 в.
Ток накала около—0,5 А.
Анодное напряжение около—115 в—120 в.
Ток насыщения—50 мА.
Характеристики кенотрона представлены на рис. 4.

Монтаж

Выпрямитель смонтирован на круглом цоколе, закрывающемся металлическим чехлом, имеющим сверху гнезда для кенотрона и ручку реостата. Кроме того, сбоку выведены шнуры для включения прибора в розетку осветительной проводки и к зажимам питаемого приемника. Диаметр выпрямителя 230 мм, общая его высота (без кенотрона) 122 м.

Внутренний монтаж выпрямителя изображен на рис. 3.

При осуществлении монтажа выпрямителя собственными средствами, что не представляет особых затруднений, последний может быть выполнен в деревянном ящике. В этом случае во избежание влияния на цепи приемного устройства, оказываемого выпрямителем, ящик последнего следует экранировать, или же, в крайнем случае, подальше отодвигать от приемника.

Следует также указать, что качество работы выпрямителя заметно не ухудшается при пользовании двумя конденсаторами, емкостью по 2 микрофарады каждый.

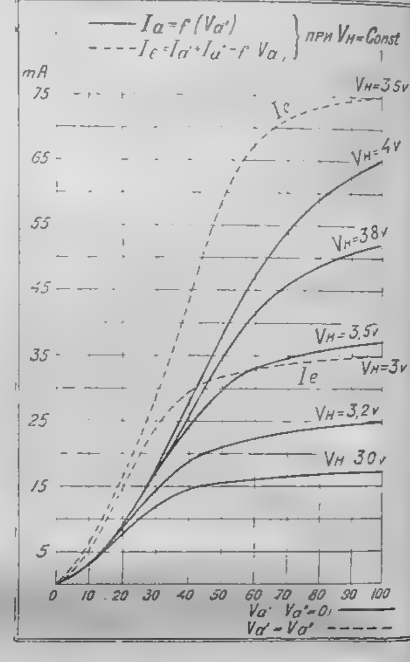


Рис. 4. Характеристики кенотрона К2Т.

Работа выпрямителя

Выпрямитель при правильном им пользовании в общем дает спокойную работу и не создает в приеме заметного шума.

Мощность его позволяет питать от одной до восьмидесяти ламп типа „Микро" или „Р5".

Расход энергии в первичной цепи питания выпрямителя, считая нагрузку, состоящую из 4 ламп „Микро", составляет, в среднем, около 8 ватт. Отсюда легко подсчитать стоимость эксплоатации, которая, при условии долговечности службы кенотрона, обходится дешевле по сравнению с пользованием аккумуляторами или сухими батареями.

В случае включения выпрямителя в приемные устройства, работающие от приемной рамки или же имеющие вместо заземления противовес, а также в тех случаях, когда и сама схема приемного устройства не допускает непосредственного заземления выпрямителя, последний следует заземлять через конденсатор емкостью около 2 микрофарад.

Следует также указать, что каждой настройке приемника соответствует определенный режим накала нити кенотрона, за чем надо строго следить и отнюдь не допускать перекала, вносящего шум и рокотание, слышимые в приемнике.

При желании получить от выпрямителя большую мощность выпрямленного тока, возможно соединить параллельно несколько выпрямителей.

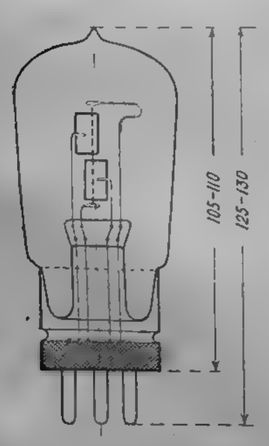


Рис. 2. Общий вид кенотрона К2Т.

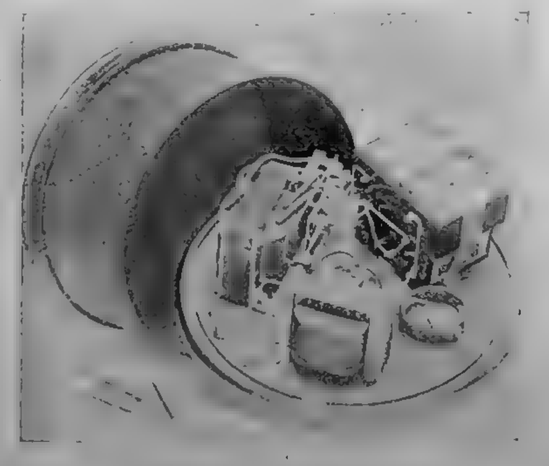


Рис. 3. Монтаж выпрямителя.

Предохранение микроламп от пережигания

М. Бенари

Редкий из радиолюбителей, экспериментирующий с ламповыми приемниками, не имел „счастья" сжигать одну, две, а то и все пять катодных ламп в своей, с большим трудом и на скудные средства собранной, схеме.

Близкое соседство анодной батареи высокого напряжения с батареей накала всегда является угрозой для хрупкого тела вольфрамового волоска, толщина которого измеряется сотыми долями миллиметра. Малейшее перенапряжение — волосок сгорит, фабрика электронов замрет, а весь остальной организм лампы годится лишь разве на слом... А стоит микролампа целых 4 рубля — сумма солидная.

Вот почему вопрос о приспособлениях, предохраняющих нить лампы от попадания на нее высокого напряжения, должен близко интересовать каждого радиолюбителя.

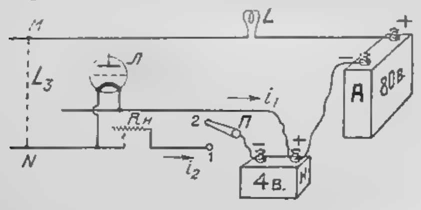


Рис. 1. Включение лампочки накаливания L в качестве предохранителя против перегорания микролампы Л. MN — линия случайного короткого замыкания.

Общеизвестным средством, рекомендуемым многими специалистами, является обыкновенная так называемая экономическая лампа, включенная непосредственно в провод, идущий к плюсу анодной батареи. Совет этот, в общем правильный, при детальном с ним ознакомлении, в практике, выявил многие данные, кроющие в себе значительные опасности. При наличии предохранителя любитель может позволить себе те вольные и невольные ошибки, которые он всеми мерами постарался бы избегнуть, если бы предохранителя у него в схеме не было. Правда ли, что этот предохранитель во всех случаях неосторожности является спасителем, и какая предохранительная лампа здесь, действительно, нужна?

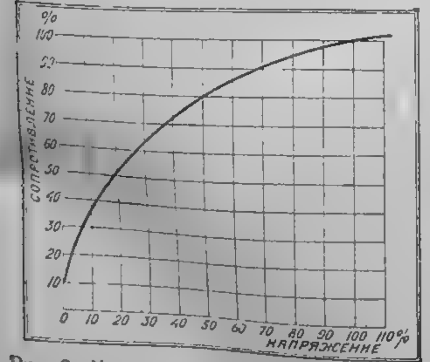


Рис. 2. Кривая, показывающая изменение сопротивления вольфрамовой нити, в зависимости от приложенного напряжения. Как видно из кривой, сопротивление вольфрамовой нити в холодном состоянии составляет всего 10% от нормального сопротивления нити в накаленном состоянии.

Если в схемах минус анодной батареи в 80 вольт соединяется с плюсом батареи накала, то стоит лишь каким-либо образом коснуться проволочкой, металлической отверткой и пр. клемм, контактов + 80 в. и — 4 в, и на ножки нити катодной лампы будут брошены 80 вольт. Лампа на мгновение вспыхнет ярким светом и погаснет навсегда.

Что же произойдет в этом неосторожном случае, если мы предварительно после + 80 в включили экономическую лампу L?

Вольфрамовая нить каждой экономической лампы обладает значительным омическим сопротивлением не только в раскаленном, но и в холодном состоянии. Сопротивления эти зависят от тех „свечей", на которые данная лампа рассчитана. По мере увеличения напряжения, прилагаемого к лампе, волосок будет все сильней и сильней накаливаться. Температура волоска быстро растет, но с ней быстро возрастает и сопротивление, как это видно из кривой рис. 2.

Кривая показывает нам, что сопротивление нити в холодном состоянии **в 10 раз** (по средним данным) **менее** сопротивления ее в состоянии раскаленном, т.-е. когда к ней приложено нормальное для нее рабочее напряжение (100%).

Сила тока в амперах, проходящая через нить при возрастании вольтажа от 0 до 100%, выразится следующей кривой (рис. 3).

Совершенно очевидно, что если мы на вольфрамовую нить в холодном состоянии дадим сразу все 100% напряжения, являющегося для нити нормальным, то сила тока в первый момент должна дать скачок вверх по той причине, что сопротивление нити в холодном состоянии в 10 раз меньше, чем при нормальном нагреве. По мере нагревания нити, сопротивление ее будет увеличиваться и сила тока постепенно спускаться до нормального значения. Весь этот процесс совершается, конечно, в мелкие доли секунды, характер его выражается, примерно, кривой, изображенной на рис. 4

Такой огромный скачок тока является, очевидно, не опасным для вольфрамовой нити лампы, которая в холодном состоянии легко выдерживает мгновенную (ничтожную долю секунды) перегрузку тока в 10-кратном (в среднем) размере против нормального тока, т.-е. потребляемого лампой при полном ее накале.

Наша катодная лампа „Микро" рассчитана на напряжение = 3,6 вольта. Ток при полном ее накале = 0,06 амп. Сопротивление ее раскаленной нити, следовательно $= \frac{3,6}{0,06} = 60$ омов.

По данным кривой черт. 2. можем принять сопротивление холодной нити = 6 омов.

При выборе эконом. лампы в качестве предохранителя надо следить за тем, чтобы общий ток, получающийся в цепи, при неосторожном коротком + 80 и — 4, был не больше 0,6 амп: при холодной нити предохранительной лампы. По вышеприведенным кривым не трудно определить, каково будет сопротивление нити, а следовательно, и ток при разных других вольтажах.

Основываясь на всех этих данных, рассмотрим следующие случаи возможного короткого замыкания в схеме (см. рис. 1):

1-е положение ползунка Π:

Ползунок Π установлен на контакт 1 и лампа $Л$ будет включена в цепь батареи накала (зажжена).

И 2-е положение позунка Π:

Ползунок Π откинут на контакт 2-и лампа будет выключена.

Рассмотрим первый случай. Не трудно понять, что неосторожность любителя, создавшая короткое между точками M и N менее опасна для катодной лампы в 1-м положении ползунка, чем во 2-м.

В положении 1 в анодную батарею оказываются включенными параллельно:

а) сама лампа $Л$,

б) батарея накала.

Сопротивление батареи накала примем в среднем равным 1 ому. Сопротивление же лампы „Микро" в раскаленном состоянии = = 60 омам.

Следовательно, общий ток короткого замыкания будет разветвляться по двум путям: через лампу $Л$ и через батарею накала (рис. 1). При этом текущий через лампу $Л$ ток i_1 должен быть в 60 раз меньше, чем i_2, который пройдет через батарею накала. Полюсность включения батареи накала не играет существенной роли.

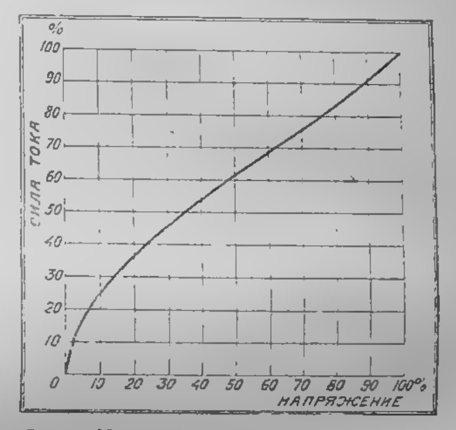


Рис. 3. Изменение силы тока, протекающего через вольфрамовую нить в зависимости от приложенного напряжения. Неравномерность изменения силы тока зависит от изменения сопротивления нити при нагревании.

Батарея накала сыграет, следовательно, для лампы $Л$ роль шунта, сопротивление которого будет в 60 раз меньше сопротивления нити накала.

Однако, все эти рассуждения теряют свою ценность, если принять во внимание сопротивление реостата $R_н$, которое может быть во много раз больше сопротивления батареи накала.

Поэтому более целесообразно рассматривать случай второй (лампа не накалена), когда к предохранителю можно пред'являть более строгие требования.

В этом случае батарея накала остается вне замкнутого контура и через лампы $Л$ и L пройдет один и тот же ток.

Так как в качестве предохранительной лампы удобнее всего брать обычную лампочку накаливания (на 110 или 220 вольт), которая имеет вольфрамовую нить, обладающую такими же свойствами, что и нить накала микролампы, то, производя окончательный расчет предохранителя, мы можем задаться следующим: предохранительная лампа L должна иметь такое сопротивление, чтобы в накаленном состоянии она не пропускала бы при батарее в 80 вольт ток больше 0,06 ампера (нормальный ток микролампы). Можно подходить иначе, задаваясь тем, чтобы ток в цепи короткого замыкания (предохранительная лампа L — микролампа $Л$ — батарея 80 вольт) при холодных нитях дал скачок тока не более 0,6 ампера. Так как точный подсчет (включая сопротивление анодной батареи и пр.) в данном случае не играет существенной роли, необходимое сопротивление проще всего рассчитать так: действующее в цепи напряжение 80 вольт в 22 раза больше нормального рабочего напряжения (3,6 вольта), поэтому

сопротивление предохранительной лампы в холодном состоянии должно быть в 22 раза больше сопротивления нити микролампы, также в холодном состоянии, т.-е. вместо прежних 6 омов — 132 ома. Сопротивление ее в горячем состоянии должно быть соответственно (в 10 раз) больше, т.-е. вместо сопротивления нити одной микролампы (60 омов) — 1320 омов.

Следовательно, в качестве надежного предохранителя против перегорания нити микролампы от случайного соединения с плю-

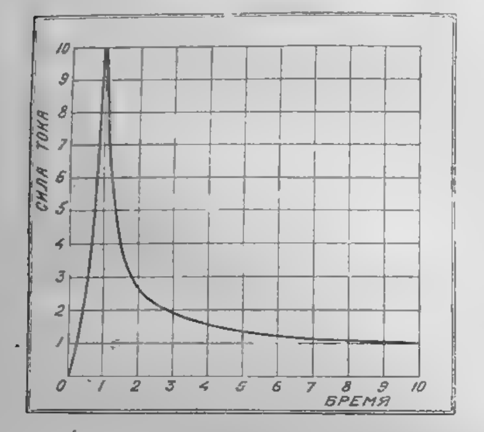


Рис. 4. Кратковременное увеличение тока при подаче на холодную нить нормального напряжения. В первый момент, как видно, по кривой будет скачок тока в 10 раз больше нормальной силы тока, принятой за единицу.

сом 80-вольтовой батареи, может служить только такая экономическая (с вольфрамовой нитью) лампа, которая в холодном состоянии имеет сопротивление не меньше 132 омов и при напряжении в 80 вольт сопротивление не ниже 1.320 омов. Для выбора соответствующей лампы приводим следующую таблицу с данными экономических ламп, имеющихся на нашем рынке.

Вольты и свечи	Сопротивление холодной нити (омы)	Сопротивление нити нормально нагретой (омы)	Сопротивление при 80 в.	
			% от норм.	Омы
120 в 16 свеч.	68	748	90%	673
120 „ 25 „	52	503	90%	452
120 „ 32 „	33	385	90%	345
120 „ 50 „	25	253	90%	228
220 „ 16 „	224	2244	70%	1570
220 „ 25 „	157	1570	70%	1099
220 „ 32 „	128	1286	70%	900
220 „ 50 „	73	910	70%	637

Таким образом, действительно предохраняющей лампой является только одна лампа: 220 вольт — 16 свечей.

Понятно, что эта предохранительная лампа безусловно и с избытком обслужит и положение ползунка I (рис. 1). Эконом. лампа, включенная последовательно с анодной батарей на движение электронного потока анодной цепи лампы не окажет никакого сколько-нибудь заметного влияния, так как сопротивление электронного пути анод — нить измеряется многими тысячами омов. Сопротивление L в холодном состоянии всего 224 ома). При коротком между $-Б_А$ и $+Б_Н$ лампа L загорится, давая верный сигнал о „бедствии“ для немедленного принятия соответствующих мер.

Все вышесказанное о выборе предохранительной лампы остается верным для 2-х, 3-х и т. д. лампового приемника.

Наблюдения за элементами

Г. М.

Всем хорошо известно, что одной из главнейших причин в затруднительности массового распространения и пользования ламповыми радиоприемниками является дороговизна и не соответствующее качество источников тока. Так, например, по данным, собранным статистикой „Радиопередачи“, годовой расход на питание одной только анодной цепи выражается следующими средними числами:

При применении сухих батарей — 48 руб.
„ „ кенотронных выпрямителей — 37 р. 75 коп.
При применении электролитич. выпрямителей — 24 р. 50 коп.
При применении аккумуляторных батарей — 117 руб.

В отдельных случаях при несоответствии продукции надлежащему качеству расход бывает значительно выше этих ориентировочных величин.

Оставляя в стороне приборы для питания ламповых приемников остановимся на наиболее распространенном способе питания, а именно на первичных элементах.

Главная причина дороговизны пользования элементами в качестве источников тока для питания катодных ламп заключается в том, что элементы эти в громадном большинстве случаев ненадлежащего качества.

Не говоря уже о недостатках производства, как-то: применении при изготовлении элементов плохого сырья, недостаточной тщательности изготовления, неоднородности производства и проч. следует прямо сказать, что радио-элементов, как таковых, наша промышленность еще не вырабатывает. Все элементы, идущие для радио целей, тех же обычных типов, которые применялись и до сих пор в различных отраслях электротехники.

Между тем условия службы и работы элементов в радиоприемнике во многом значительно отличаются от работы элементов, например, в телефонных аппаратах. Следовательно, и самые элементы должны быть как-то видоизменены.

Однако для того, чтобы знать, что надо требовать от элементной промышленности, чтобы иметь хороший радиоэлемент, должны быть достаточно точно выявлены недостатки существующих элементов и батареи и наиболее типичные условия их службы.

Произвести такие наблюдения одному лицу или учреждению, конечно, не под силу. В этом отношении должна притти на помощь вся масса радиолюбителей и всех, так или иначе соприкасающихся с радиоустановками.

Мы и призываем вас этим обращением заняться такими наблюдениями и отнестись к ним с очень большой серьезностью, имея в виду, что результатом их должно явиться не только улучшение и удешевление тех изделий, которыми вы сами же пользуетесь, но и выработка вполне безупречных элементов и батарей для правительственных и военных радиостанций, т.-е. дело большой общественной важности.

Для того, чтобы результаты этих наблюдений имели цену, необходимо, чтобы сами наблюдения были сравнимы между собой, т.-е. другими словами, надо вести их по определенной программе.

Вот эта программа, т.-е. те пункты, которые должны быть отмечены при каждом наблюдении.

1. Назначение батареи (анод. накал).
2. Род батареи (сухая, водоналивная и пр.).
3. Фирма, изготовившая батареи.
4. Время изготовления батареи (число, месяц, год — если известно по отметке на батарее, или ее серия).
5. Число ламп, одновременно питаемых батареей и их тип. Схема установки.
6. Конструктивные данные батареи (число элементов, размер элементов — ширина, длина, высота), способ и [illegible] элементов [illegible] друга, как выполнено соединение элементов между собой (схема и конструкция). Кроме того, весьма желательны: размеры агломератора, размеры угля, толщина цинка. Вообще этот пункт должен быть освещен возможно подробнее путем тщательного обмера пришедшей в негодность батареи.
7. Замеченные дефекты в изготовлении (например, плохая пайка, дырявые цинки, плохая изоляция и пр.), с описанием самого дефекта.
8. Время постановки батареи на работу (число, месяц, год).
9. Число часов действительной работы (желательно точно, если это очень затруднительно, то среднее число действительных рабочих часов батареи в сутки).
10. Общее время службы батареи (число, месяц, год, того дня когда они были сняты с работы за негодностью).
11. Замеченные дефекты во время работы батареи.
12. Замеченные неисправности в батарее, после того как она пришла в негодность.
13. Сведения о температуре и влажности помещения, где стоит батарея. (Если возможна средняя температура с указанием Цельсия или Реомюра — если измерить нельзя, то приблизительно. Указания, не стоит ли батарея около печки, окна).
14. Дополнительные замечания по усмотрению наблюдателя.

От наблюдателей, имеющих в своем распоряжении вольтметр, требуются, кроме того, еще следующие данные.

1. Фирма, пределы показаний, цена одного деления шкалы и сопротивление (омическое) вольтметра.
2. Электродвижущая сила[1]) батареи до ее постановки на работу (если водоналивная, то и до зарядки).
3. Напряжение на зажимах батареи по ее включении на работу.
4. Периодическое измерение эдс и напряжения на зажимах батареи (не реже 1 раза в неделю).
5. Напряжение на зажимах батареи (лампы), при котором получается наилучшее действие установки.
6. Напряжение на зажимах батареи (лампы), при котором установка начинает отказывать в работе.
7. Напряжение отдельных элементов батареи после того, как вся батарея в целом оказывается уже неудовлетворительной для питания установки. При обнаружении значительной разницы в напряжении отдельных элементов следует указать и замеченную разницу в их внешнем состоянии.

Все сказанное выше о батареях относится также и к отдельным элементам.

Принося заранее благодарность всем тем товарищам, которые возьмут на себя производство этих, может-быть, скучных, но, повторяем существенно важных — и в первую очередь для самих же радиолюбителей — наблюдений, просим направлять результаты этих наблюдений по обычному адресу редакции „Радиолюбителя“ с пометкой „Наблюдения за элементами“. К письму должна быть приложена также и обычная анкета, форму которой напоминаю:

1) Имя и фамилия.
2) Возраст.
3) Социальное положение.
4) Сколько времени занимается радиолюбительством (для радиопрофессионалов — сколько времени и в какой должности работает).
5) Точный почтовый адрес.

[1]) Под электродвижущей силой понимается [illegible] вольтметра, присоединенного к зажимам [illegible], которая ни на что, кроме этого вольтметра не [illegible]. Под напряжением на зажимах — показание [illegible] присоединенного к зажимам батареи, включенной в цепь, на которую он будет работать.

Точный расчет формы пластин переменных конденсаторов

Инж. А. А. Лапис

В помещенной ниже статье автор пользуется в своих рассуждениях математикой вплоть до высшей, вследствие чего статья полностью будет доступна только очень квалифицированным любителям.

Менее подготовленные любители могут воспользоваться приводимыми в статье расчетными формулами, а также таблицей, в которой даны уже вычисленные радиусы пластин, рассмотренных в статье конденсаторов: прямоволнового, прямочастотного и среднелинейного.

В ЖУРНАЛЕ „Радиолюбитель" [1]) были даны описания различных типов конденсаторов переменной емкости — прямоемкостного (обычного, с полукруглыми пластинами), прямоволнового (квадратичного) и прямочастотного. В этих описаниях сравнивались конденсаторы различных типов, отмечались их преимущества и указывались принципы их построения. При этом, с целью достижения возможной простоты и легкости уяснения, не были отмечены некоторые обстоятельства, изменяющие и осложняющие данный вопрос.

Прямоволновой конденсатор

Начнем с прямоволнового конденсатора. Необходимо отметить сделанное нами в указанных статьях допущение, заключающееся в том, что не принималась во внимание начальная емкость контура. Если принять это допущение, то в прямоволновом конденсаторе емкость должна быть пропорциональна квадрату угла поворота конденсатора, т.-е.

$$C = a\theta^2, \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (1)$$

где „θ"—есть величина угла поворота, а a—некоторая постоянная для данного конденсатора величина. Так как при данной самоиндукции контура длина волны его пропорциональна квадратному корню из величины емкости, то можно написать, что

$$\lambda = k\sqrt{C}, \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; (2)$$

где „k"—некоторая постоянная, зависящая от данных контура. Как можно определить величины a и k будет показано ниже.

Подставляя вместо C в уравнение (2) его значение из ур. (1), получим:

$$\lambda = k\sqrt{a\theta^2} \text{ или } \lambda = k\sqrt{a}\;\; \theta.$$

Произведение $k\sqrt{a}$ есть величина постоянная, которую обозначим k_1. Тогда имеем:

$$\lambda = k_1 \,.\, \theta \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; (3)$$

Уравнение (3) показывает нам, что при сделанном допущении длина волны контура пропорциональна углу поворота, т.-е., что такой конденсатор должен дать прямолинейное изменение длины волны контура.

Влияние начальной емкости

На самом же деле нельзя считать, что контур не имеет никакой начальной емкости. Даже при совершенно выдвинутых пластинах конденсатор имеет некоторую емкость между краями пластин, между стержнем подвижных и неподвижных пластин. Кроме того, включенная в контур катушка самоиндукции имеет некоторую емкость между витками (так называемая распределенная емкость). Наконец, некоторая емкость создается соединительными проводниками контура. Все это вместе создает некоторую минимальную начальную емкость контура, которая всегда прибавляется к емкости, даваемой конденсатором. Если величину этой начальной емкости обозначить b, то мы увидим, что в действительности емкость прямоволнового конденсатора выразится не уравнением $C = a\theta^2$, как принималось выше, а уравнением

$$C = a\theta^2 + b, \quad . \; . \; . \; . \; . \; (4)$$

а для длины волны контура с таким конденсатором получим соответственно вместо уравнения (2):

$$\lambda = k\sqrt{a\theta^2 + b} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; (5)$$

Уравнение (5) уже не дает прямолинейной зависимости между длиной волны и углом поворота конденсатора. Все сказанное станет ясное, если рассмотреть на частном примере влияние начальной емкости.

Допустим сначала, что контур не имеет никакой начальной емкости и что мы включаем в него прямоволновый конденсатор, емкость которого при 0° равна 0, максимальная же емкость равна 500 см. Предположим, что самоиндукция этого контура равна 150.000 см. Для этого случая подходят уравнения (1): $C = a\theta^2$ и (3): $\lambda = k_1\theta$. Пользуясь этими уравнениями, определим, как изменяются емкость и длина волны данного контура при вращении ручки конденсатора.

Нам известно, что максимальная емкость контура равна 500 см; следовательно, принимая шкалу, имеющую 100 делений, при $\theta = 100$, $C = 500$, т.-е. $500 = a \,.\, 100^2$, отсюда

$$a = \frac{500}{10000} = 0{,}05.$$

Уравнение для данного конденсатора имеет, таким образом, следующий вид: $C = 0{,}05 \,.\, \theta$. Задавая углу θ различные значения от $\theta = 0$ до $\theta = 100$, найдем величины емкости при любом положении конденсатора. Так, при $0 = 10°$, $C = 0{,}05 \,.\, 10^2 = 5$; при $\theta = 20°$, $C = 0{,}05 \,.\, 20^2 = 0{,}05 \,.\, 400 = 20$ и т. д.

Далее, для каждой величины емкости найдем соответственную ей длину волны, исходя из уравнения для длины волн $\lambda = \frac{2\pi}{100}\sqrt{L.C}$.

В нашем случае самоиндукция $L = 150.000$ см; следовательно,

$$\lambda = \frac{2\pi}{100}\sqrt{150.000}\;\sqrt{C} = \frac{2\pi \,.\, 387}{100}\sqrt{C} = 24{,}3\sqrt{C}.$$

Сравнивая это уравнение с уравнением (3), мы видим, что в рассматриваемом контуре величина k_1 равна 24,3. Задаваясь определенными раньше для каждого угла значениями емкости C, найдем соответствующие длины волн. Так, при угле $\theta = 20$, емкость C равна 20 см и, следовательно, длина волны $\lambda = 24{,}3\;\sqrt{20} = 109$ м; при $\theta = 40$, $C = 0{,}05 \,.\, 40^2 = 80$ и $\lambda = 24{,}3\;\sqrt{80} = 218$ и т. д. Таким путем можно составить табличку значений емкости и длины волн контура для каждого угла поворота пластин.

Градусы шкалы	C	λ
0	0	0
10	5	54,5
20	20	109
30	45	163,5
40	80	218
50	125	272,5
60	180	327
70	245	381,5
80	320	436
90	405	490,5
100	500	545

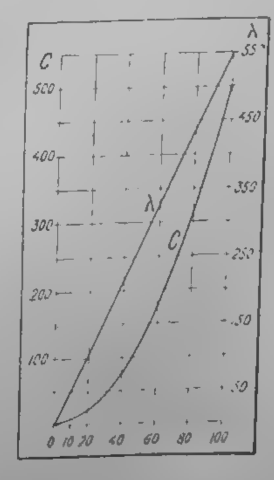


Рис. 1. Кривые емкости и длины волны прямоволнового конденсатора, расчитанного без учета начальной емкости.

Полученные результаты можно изобразить графически. Для этого наносим все полученные точки и соединяем их между собой. Тогда получаются кривые, представленные на рис. 1. Мы видим, что длины волн в данном случае изменяются по прямой линии (обозначенной на рис. буквой λ).

Что получится, если ввести поправку, о которой говорилось выше, т.-е., если учесть влияние начальной емкости. Примем величину этой начальной емкости равной 30 см. В этом случае емкость контура при выдвинутых совершенно пластинах конденсатора, т.-е. при $\theta = 0$ будет равна 30 см. Дальше на эту величину мы должны увеличивать значение емкости для каждой точки шкалы; так, при 10 делениях емкость будет равна не 5 см, как допускалось теоретически, а 35, при 80 делениях не 320 см, а 350 см и т. д. Соответственно изменяются, конечно, и длины волн. При $0 = 20°$, вместо $\lambda = 109$ м мы будем иметь $\lambda = 24{,}3\;\sqrt{50} = 24{,}3 \,.\, 7{,}07 = 171{,}5$ м и т. д.

Составим вторую табличку аналогично первой:

Градусы шкалы	C	λ
0	30	133
10	35	143,5
20	50	171,5
30	75	210
40	110	254
50	155	299
60	210	352
70	275	403
80	350	454
90	435	506
100	530	559

Если цифры этой таблички нанести в виде точек и соединить их, то получим две кривые рис. 2. Мы видим, что кривая емкости приподнялась как бы на величину b. Благодаря этому характер кривой λ изменился и вместо прямой линии, как на рис. 1, мы имеем изгиб в начале кривой.

[1]) № 14 за 1925 г. и №№ 5—6 и 8 за 1926.

Влияние полукруглого выреза.

Чтобы избежать этой ошибки, нужно для построения формы пластины прямоволнового конденсатора найти такой закон, который учитывал бы влияние начальной емкости. Кроме того, следует учесть еще одно обстоятельство: в работе конденсатора переменной емкости действующей частью является не полная поверхность подвижных пластин, а уменьшенная на некоторую величину, благодаря полукруглому вырезу в неподвижных пластинах. Величина этого выреза должна быть такова, чтобы в нем свободно вращался стержень с подвижными пластинами. Принимая во внимание указанные соображения, выведем исправленный закон формы пластин прямоволнового конденсатора.

Исправленная кривая

Уравнение для длин волн должно иметь вид $\lambda = a\Theta + b$, т.-е. прямой, не проходящей через начало координат. Так как емкость контура пропорциональна квадрату длины волны, то можем написать

$$C = (a\Theta + b)^2 \quad \dots\dots (6)$$

где a и b—некоторые постоянные, а Θ—величина угла, выраженная в долях π. Определим постоянные a и b. При $\Theta = 0$ контур имеет минимальную, начальную емкость, которую обозначим $C_н$. Из уравнения (6) находим, что $C_н = (0 + b)^2$, откуда

$$b = \sqrt{C_н} \quad \dots\dots\dots (7)$$

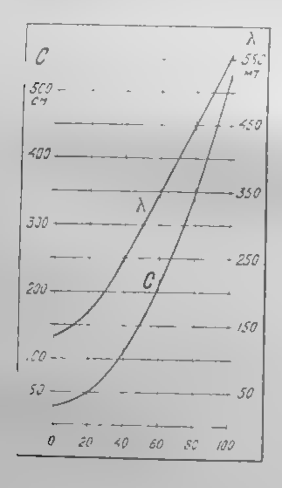


Рис. 2. Кривые емкости и длины волны, получающиеся из кривых рис. 1 под влиянием начальной емкости.

При $\Theta = \pi$ получается наибольшая емкость, которую обозначим $C_м$. Из ур-ия (6): $C_м = (a\pi + b)^2$, откуда $a\pi + b = \sqrt{C_м}$; $a\pi = \sqrt{C_м} - b$; $a = \frac{\sqrt{C_м} - b}{\pi}$; или, пользуясь уравнением (7):

$$a = \frac{\sqrt{C_м} - \sqrt{C_н}}{\pi} \quad \dots\dots (8)$$

Емкость конденсатора, созданная действующими частями поверхности, равна полной емкости контура, уменьшенной на величину начальной емкости, т.-е. равна

$$C - C_н = (a\Theta + b)^2 - C_н .$$

Поверхность пластин конденсатора должна быть пропорциональна этой величине. Поэтому можно написать:

$$F = k\,[(a\Theta + b)^2 - C_н]\,, \quad \dots\dots (9)$$

где F—величина площади пластин конденсатора, а k—некоторая постоянная. Обратимся теперь к рисунку 3, изображающему форму пластины такого конденсатора. Величина вырезанного в неподвижных пластинах участка определена на рисунке радиусом r_1. В малом угле $\delta\Theta$ действующую площадь δF конденсатора можно рассматривать, как площадь части кольца с радиусами r и r_1. Такая площадь, как известно, равна $\delta F = \frac{\delta\Theta}{2}\left(r^2 - r_1^2\right)$ или, переходя к диференциалу:

$$\frac{dF}{d\Theta} = \frac{r^2 - r_1^2}{2} \quad \dots\dots (10)$$

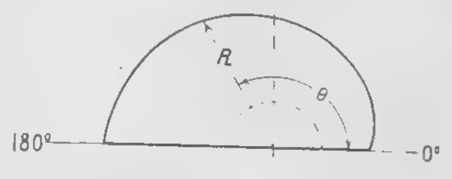


Рис. 3. Форма пластины прямоволнового конденсатора, расчитанная с учетом начальной емкости.

Диференцируя уравнение (9), получим $\frac{dF}{d\Theta} = 2\,ka\,(a\Theta + b)$, а сравнивая с ур. (10) имеем:

$$\frac{r^2 - r_1^2}{2} = 2ka\,(a\Theta + b),$$

или

$$r^2 = 4\,ka\,(a\Theta + b) + r_1^2; \quad \dots (11)$$

Остается определить еще величину k. Для этого задаемся величиной наибольшего радиуса пластины нашего конденсатора R. Имеем, при $\Theta = \pi$, $r = R$, из ур. (11): $R^2 = 4\,ka\,(a\pi + b) + r^2$. Так как, по ур. (6), $C_м = (a\pi + b)^2$, то $a\pi + b = \sqrt{C_м}$ и

$$k = \frac{R^2 - r_1^2}{4a\sqrt{C_м}} \quad \dots\dots (12)$$

Подставляя в ур. (14), получаем:

$$r^2 = \frac{R^2 - r_1^2}{\sqrt{C_м}}\,(a\Theta + b) + r_1^2, \text{ или}$$

$$r = \sqrt{\frac{R^2 - r_1^2}{\sqrt{C_м}} \cdot (a\Theta + b) + r_1^2} \quad (13)$$

Ур. (13) дает форму пластины прямоволнового конденсатора, при чем значения величин a и b определяются уравнениями 7 и 8. Заметим только, что если углы поворота будут выражены не долями π, а градусами, то выражение (8) напишется в виде

$$a = \frac{\sqrt{C_м} - \sqrt{C_н}}{180}$$

Прямочастотный конденсатор

Совершенно аналогичные рассуждения можно применить по отношению к конденсатору другого типа — прямочастному.

Здесь частота должна изменяться по закону прямой, т.-е. пропорциональна выражению $a\Theta + b$, где постоянные a и b имеют конечно, другие значения, нежели даны в выражениях 7 и 8. Емкость же контура обратно пропорциональна квадрату его частоты, следовательно, можно написать:

$$C = \frac{1}{(a\Theta + b)^2} \quad \dots (14)$$

При $\Theta = 0$ имеем наибольшую емкость $C_м = \frac{1}{(a\,.\,0 + b)^2}$, откуда постоянная

$$b = \frac{1}{\sqrt{C_м}} \quad \dots\dots (15)$$

При $\Theta = \pi$ получается наимень[шая ем]кость $C_н = \frac{1}{(a\pi + b)^2}$, откуда

$$a = \frac{1}{\pi}\left(\frac{1}{\sqrt{C_н}} - \frac{1}{\sqrt{C_м}}\right)$$

Площадь F действующей части пластина должна быть пропорциональна величине $C - C_н$, следовательно:

$$F = k\left[\frac{1}{(a\Theta + b)^2} - C_н\right] \dots (17)$$

Рассматривая, как и в первом случае, площадь части кольца, найдем

$$\frac{dF}{d\Theta} = \frac{r^2 - r_1^2}{2},$$

а диференцируя ур. (17), получим

$$\frac{dF}{d\Theta} = -\frac{2\,ka}{(a\Theta + b)^3}, \text{ или}$$

$$\frac{r^2 - r_1^2}{2} = \frac{2\,ka}{(a\Theta + b)^3}, \text{ откуда}$$

$$r^2 = \frac{4\,ka}{(a\Theta + b)^3} + r_1^2 \quad \dots (18)$$

При $\Theta = 0$ получается наибольший радиус пластины R. Из ур. (18): $R^2 = \frac{4\,ka}{b^3} + r_1^2$, откуда можно определить величину k, входящую в ур. (18): $k = \frac{b^3}{4a}\left(R^2 - r_1^2\right)$.

Подставляя это значение в ур. (18), получим:

$$r^2 = \frac{b^3\left(R^2 - r_1^2\right)}{(a\Theta + b)^3} + r_1^2, \text{ или}$$

$$r = \sqrt{\frac{b^3\,(R^2 - r_1^2)}{(a\Theta + b)^3} + r_1^2} \quad (19)$$

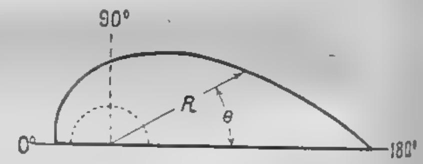


Рис. 4. Форма пластины прямочастотного конденсатора, учитывающая начальную емкость.

Пользуясь ур. (19), можно построить форму пластины прямочастотного конденсатора. значения постоянных a и b определяются уравнениями 15 и 16.

„Среднелинейный“ конденсатор

В настоящее время за границей разра[ботан] еще один новый тип переменного кон[денса]тора. Этот тип является промежуточ[ным], приблизительно средним, между прямово[лновым]

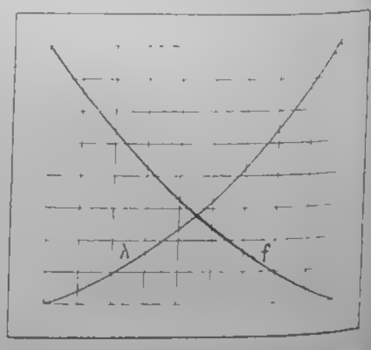


Рис. 5. Кривые длины волны и частоты для среднелинейного конденсатора

вым и прямочастотными конденсаторами. Он характеризуется тем, что изменение длины волны при повороте ручки конденсатора в любой точке шкалы остается в процентном отношении одним и тем же по всей шкале. Если, например, в некоторой точке шкалы, дающей волну 400 метров, приращение волны при повороте на 1 градус будет равно 4 м, т.-е. 1%, то в другой точке шкалы, дающей волну 700 метров, изменение, соответствующее одному градусу шкалы, будет также 1%, т.-е. в данном случае 7 метров.

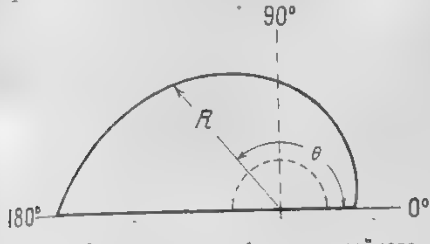


Рис. 6. Форма пластины среднелинейного конденсатора.

Исследование такого конденсатора показывает, что он дает для частот такой же закон изменения, как и для длин волн. Если изобразить графически этот закон, то получатся две симметричные кривые для длин волн и частот, как изображено на рис. 5. Здесь

$$\lambda = a_1 e^{b_1 \theta}$$

Не останавливаясь на выводе формы пластины такого конденсатора, вполне аналогичном приведенным выше выводам, сообщим лишь конечный результат. Радиус пластины изменяется по следующему закону:

$$r = \sqrt{114{,}6 \cdot ka\, be^{b\theta} + r_1^2}$$

В этой формуле постоянные имеют следующие значения:

$$k = \frac{F - 1{,}57\ r_1^2}{C_м - C_н}$$

$$a = C_н$$

$$b = \frac{\log C_м - \log C_н}{78{,}174}$$

r_1—радиус вырезаемого в пластинах отверстия, F_1 — полная площадь пластин, $C_м$ максимальная и $C_н$ — начальная емкость. Форма такой пластины изображена на рис. 6.



Пластинка из прямоволнового конденсатора для русских станций.

Из литературы

Прием трансатлантической радиотелефонной передачи

(*Radio News*, апрель 1927 г.)

Как известно, в настоящее время осуществлена коммерческая радиотелефонная связь между Нью-Йорком и Лондоном. Передача происходит на волне в 5.260 метров. Однако простой приемник, настроенный на эту волну, никакого приема не даст. Дело в том, что при обычной радиотелефонной передаче, кроме основной так называемой несущей волны, на которой работает передатчик, существуют еще веера боковых частот, которые появляются при модуляции. Передатчики, обслуживающие трансатлантическую радиотелефонную связь, устроены таким образом, что они излучают только один боковой веер. Для того, чтобы принять такую передачу, нужно в приемном устройстве иметь источник несущей волны, которая передатчиком не излучается. Рис. 1 дает схему такого приемника. Здесь мы с одной стороны имеем обыкновенный приемник с первой лампой $Л_1$ — регенератором и двумя лампами ($Л_3$ и $Л_4$) на низкой частоте. Добавочная лампа $Л_2$ является тем источником колебаний на волне в 5.260 метров. Все катушки — сотовые, причем катушки L_1 и L_2 имеют по 1.000 витков, а L_3 и L_4 — по 1.250. При налаживании приема нужно установить (регулируя связь и накалы) такой режим, чтобы лампа L_2 загенерировала, а лампа L_4 собственных колебаний не давала бы. О наличии колебаний можно судить по щелчку, который появляется при касании пальцем ножки сетки соответствующей лампы.

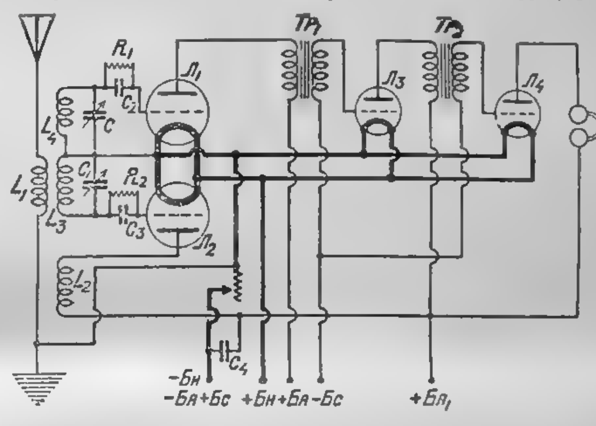


Рис. 1.

Прием получается лучше при длинной антенне.

Для того, чтобы принимать другие станции, достаточно удалить лампу $Л_2$ и катушку L_2.

Детекторный приемник с очень острой настойкой

(*Modern Wireless*, апр. 1927).

В этом приемнике, схема которого изображена на рис. 2. антенна при помощи небольшой катушки L_1, апериодически связана с настраивающейся катушкой L_2.

Для уменьшения затухания, вносимого в колебательный контур ($L_2 C_1$) детектором, для связи с цепью последнего взята половина катушки L_2. С целью же постепенной и тонкой регулировки детекторной связи средняя точка катушки L_2 соединена с детекторной цепью через маленький переменный конденсатор C_2, в качестве какового может быть взят нейтродинный конденсатор (с максимальной емкостью до 50 см).

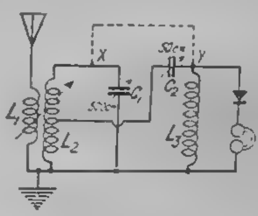


Рис. 2.

Выпрямленный детектором и проходящий через телефон ток должен иметь замкнутую цепь; он не может проходить через конденсатор C_2, поэтому параллельно с телефоном и детектором включена катушка L_3. Она должна иметь достаточную самоиндукцию, чтобы не пропустить через себя токи высокой частоты, должна служить дросселем.

Эта схема предназначена для сравнительно коротких волн (до 600—700 м). Она может быть выполнена из сотовых катушек, причем L_2 делается специальная, с тремя ножками.

Для длинных волн (Комитери, Давентри) такая схема не применяется. В этом случае для L_2 берется обычная сотовая катушка, а точки X и Y соединяются накоротко.

Таблица размеров пластин площадью в 20 кв. см.

для конденсаторов с макс. емкостью 450 см, с принятой во внимание начальной емкостью (ок. 30 см.). Радиус выреза = около 11 мм.

а) прямоволновой формы

θ (градусы)	0	5	10	20	30	60	90	120	150	180
R (сантиметры)	2,49	2,56	2,60	2,76	2,89	3,18	3,56	3,84	4,12	4,38

б) прямочастотной формы

θ	0	10	20	30	40	60	80	100	120	140	160	180
$R_{см}$	8,25	6,70	5,62	4,80	4,17	4,32	2,75	2,37	2,10	1,90	1,76	1,65

в) среднелинейной формы

θ	0	10	20	30	40	60	80	100	120	140	150	160	170	180
$R_{см}$	1,93	2,02	2,13	2,24	2,36	2,61	2,98	3,38	3,85	4,40	4,71	5,04	5,40	5,80

(„Exper. Wireless & Wirel. Eng.", янв. 1926).



Новые станции

В ВЕСЕННИЕ месяцы текущего года в эфире появилось несколько новых передатчиков.

Большинство из них ведет еще только пробные передачи и не имеет твердого расписания работ. Характерной чертой почти всех новых станций является то, что они работают на длинных волнах более тысячи метров. Таким образом, та часть диапазона, в которой нашими радиолюбителями принимались обычно лишь две-три станции — главным образом Кениг и Давентри — в настоящее время заселяется очень быстро и довольно плотно.

Наиболее мощной из новых станций является шведская станция **Мотала**, расположенная вблизи Стокгольма. Длина волны пока 1.320 метров. Мотала, как и большинство шведских станций, не имеет самостоятельной программы, а транслирует другие станции, преимущественно Стокгольм. Поэтому передача Моталы часто начинается словами: „Алло, алло, Стокгольмс-радио". Станция слышна в центральной части Союза очень громко. В благоприятные дни и при хорошей антенне ее слышно на детектор.

Начала пробные передачи мощная голландская станция вблизи **Амстердама**, пробы ведутся на волне 1.850 метров.

Кроме того, опытные работы ведут норвежская станция в **Осло** на волне около 1.000 метров и 5-киловаттная итальянская станция в диапазоне от 1.600 до 2.000 метров.

В Польше заработала новая 4-киловаттная станция **Познань** на волне 270,3 метра.

Турецкая станция в Константинополе — **Стамбул** — изменила волну и работает теперь на волне около 1.200 метров.

У нас в Союзе начали работу, пока тоже только пробную, две станции — в **Оренбурге** на волне 640 метров при мощности в 1 кв и в **Сталине** (Донбасс) на волне 730 метров.

Вследствие преобразования „Радолюбителя" в ежемесячный журнал, сведения о новых станциях и о переменах волн, естественно, появляются в нем с некоторым опозданием. Поэтому мы рекомендуем радолюбителям слушать журнал „Радиолюбитель по радио", где в отделе „Что слышно в эфире" даются самые последние сведения о станциях.

79 станций за полтора месяца

Редакция „Радиолюбителя" недавно получила письмо из Нижнего-Новгорода от тов. Борисова, служащее прекрасной иллюстрацией того, какие прекрасные результаты можно получить от простого несложного приемника, правильно смонтированного из хороших частей, при хорошем антенном устройстве и при умелом обращении.

Приемник тов. Борисова — самый обычный регенератор по простой схеме, с добавлением одного каскада низкой частоты. Приемник был смонтирован целиком на эбоните. Переменный воздушный конденсатор и держатель для сменных катушек завода МЭМЗА, при чем у держателя имеется зубчатка, допускающая плавное изменение связи между катушками. Все соединения выполнены жестким проводником диаметром 1,5 мм. Лампа—„Микро". При приеме станции в более коротких участках диапазона параллельно телефону (вместо блокировочного конденсатора) ставился переменный конденсатор для облегчения подхода к генерации. Местность, где производился прием, находится на высоте 70 саж. над уровнем Волги. Антенна высотой в 25 метров. Длина горизонтальной части 100 метров. Снижение отведено от стены здания на 1,5 метра. Заземление — водопровод. Все соединения тщательно пропаяны. Прием велся на один из лучших современных телефонов — фирмы Телефункен—4000 омов. Условия, конечно, завидные.

Как видно из всего сказанного, приемное устройство надо считать образцовым и условия приема чрезвычайно благоприятными. В таких условия тов. Борисовым было принято с 29 декабря по 19 февраля 1927 г. 21 русских и 58 заграничных станций. Значительное число станций могло быть принято на 1 лампу (наиболее слабые станции требовали одного каскада низкой частоты).

Ниже приводится список принятых станций, при чем надо заметить, что длины волн указаны те, которыми работали станции в начале года. В настоящее время некоторые станции изменили длины волн.

СССР: Ст. им. Коминтерна (старая)—1.450 м., Новый Коминтерн (1450), ст. им. Попова (675), Харьков (490), Ленинград (1.100), Воронеж (950), Ростов н/Д (800), Ставрополь (655), Днепропетровск (560), МГСПС (450), Совработников (450), Гомель (925), Ростов н/Д (1.000), Киев (750), Курск (535), Тверь (965), Баку (760), Ив.-Вознесенск (800), Одесса (1.000), Астрахань (700), Н.-Новгород (840).

Германия: Кенигсвустергаузен (1.300 м), Гамбург (394,7), Лейпциг (357), Франкфурт на Майне (428,6), Штутгарт (379,7), Берлин (483,9), Бреславль (322,6), Берлин (566), Кенигсберг (303), Кенигсвустергаузен (2.400 м.), Кенигсвустергаузен (2525), Мюнхен (537,7), Нюренберг (3297), Эльберфельд (468,8), Дрезден (294), Ганновер (297), Бремен (400) и Норддейх (1800 м.).

Англия: Давентри (1600 м), Лондон (361,4), Абердин (491,8), Борнемаут (306,1), Ньюкастль (312,5), Манчестер (384,6) и Бельфаст (326,1 м).

Швеция: Карлсборг (1350 м.), Фалун (400), Стокгольм (416,7), Боден (454,5), Зундваль (545,6 м).

Франция: Тулуза (389,6), Лион (291,3), Лион (476,2), Радио-Пари (1.750).

Италия: Неаполь (333,3), Рим (422,6 м), Милан (315,8).

Дания: Копенгаген (337 м.), Соро (1.150) и Норинг (1.250 м).

Австрия: Вена (517 м), Вена (588,2).

Испания: Мадрид (375 м.), Севилья (344,8).

Норвегия: Осло (370,4 м), Берген (461,5).

Польша: Варшава (400 м), Варшава (11,1).

Чехо-Словакия: Прага (348,9 м), Брно (441,2).

Швейцария: Берн (411 м), Цюрих (500 м).

Бельгия: Хари (1100 м).

Голландия: Гильверсум (1050 м).

Венгрия: Будапешт (555,6 м).

Ирландия: Дублин (319,1 м).

Латвия: Рига (526,3 м).

Финляндия: Гельсингфорс (500 м).

Адреса заграничных радиовещательных станций

Дополнительно к списку адресов заграничных радиовещательных станций сообщаем не вошедшие в первый список адреса.

Австрия

Грац: Radio-Verkehrs A. J., Parkring 10, Graz.

Бельгия

Антверпен: Radio Belgique; Brüssel, 34, Rue de Stassart.

Германия

Дортмундт: Westdeutscher Rundfunk A. G. Nicolaistr. 5, Dortmundt.

Данциг: Danziger Rundfunk, Ankerschmiedegasse 11, Danzig.

Бремен: Nordische Rundfunk A. G., Kaiserstr. 22/22, Bremen.

Бреслау: Schlesische Funkstunde A. G., Breslau 18, Sshweidnitzer Chaussee.

Глейвиц: Schlesishe Funkstunde A. G. Kleferstädtler Strasse, Gleiwitz.

Ганновер: Nordische Rundfunk A.—G., Hanomag Verwaltungsgebäude, Bredenbecker Str., Hannover.

Дрезден: Mitteldeutsche Rundfunk A.—G. Grosse Zwingerstrasse 18, Dresden.

Кассель: Sudwestdeutscher Rundfunkdienst A.—G. Victoriastr., Oberpostdirection, Kassel.

Киль: Nordische Rundfunk A.—G. Wilhelminenstr. 32, Kiel.

Лангенберг: Westdeutscher Rundfunk A.—G. Sitz Köln, Dagoberstr. 38.

Нюренберг: Deutsche Stunde in Bauern, Gostenhofer Hauptstr. 9 am Plärrer.

Штеттин: Funk-Stunde A.—G., Marienplatz l, Stettin.

Фрейбург: Süddeutsche Rundfunk A.—G. Freiburg i Br., Ehem. Proviantamt.

Франция

Радиостанция ПТТ почтово-телегр. ведомства в городах: **Гренобль, Лиль, Лион, Марсель, Париж** (Эйфелева башня), **и Алжир** (Северная Африка).

Station Radiotelephonique de l'Ecole Superieure des Postes et des Telegraphes:
Grenoble
Lille
Lyon
Marseille
Paris Eiffelturm
Algier

Чехо-Словакия

Брно: Radio Journal Csl. Radio-telefonischer Nachrichtendienst, Nova ulice 18, Brünn.

Братислава: Radio Journal Csl. Radiotelefonischer Nachrichtendienst, Bratislava (Pressburg).

Юго-Славия

Загреб (Аграм): Radiostanica: Zagreb, Markov Trg. g.

Швейцария

Базель: Basler-Genossen: Basel, Baumhigasse 12.

Берн: Radiostation Bern: Kursaal Schänzli

Женева: Societé des Emissions Radio-Geneve", Genf, 61 Route de Frontenez.

Лозанна: Societe Romande de „Radiophonie". S. R, Lausanne, Galerie du Commerce 99.

Цюрих: Radiogenossenschaft: Zurich, Lindenhofstr. 19.

КОРОТКИЕ ВОЛНЫ
QRA — QSL — QRB

Сверхрегенеративный коротковолновой O—V—O

Е. В. Андреев — RK 32

Мой приемник на короткие волны построен по сверхрегенеративной схеме Армстронга.

К его особенностям относятся несколько притупленная настройка (иногда это является при приеме коротких волн плюсом, так как дает более устойчивый прием), простое управление и большое усиление при одной лампе с уменьшенным анодным напряжением. Трехмесячная работа на таком приемнике показала, что он в работе является наиболее устойчивым и экономичным из всех мною испробованных коротковолновых приемников. Я совершенно не согласен с теми, кто говорит, что прием на сверхрегенератор является каким-то радиотрюком. Практика показала обратное. Правда, нельзя сказать, что он усиливает в миллион раз (как иногда пишут) — усиление значительно меньшее, но все же вполне достаточное для приема далеких маломощных любительских передатчиков. Например, 6/I 1927 г. в 19 ч. O.E.Z. была принята станция G5hs' (Лондон) его input = = 4,8 ватт, QRK R6 (прием производился на антенну высотой всего в 1,5 м, Г-образн., длина 3 м). На этот приемник можно принимать и совсем без антенны. Например, без антенны очень часто принимаются Томск, Ташкент, Владивосток и много других при слышимости R3 — R8.

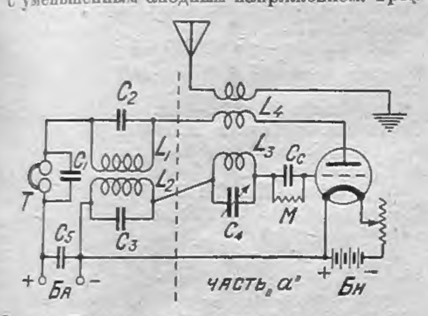


Рис. 1. Принципиальная схема приемника.

Данные приемника

Схема разделена пунктиром на две части. Часть „a" по конструкции и по электрическим данным является обычным регенеративным приемником на короткие волны. Обязательным условием является иметь возможность большую обратную связь.

В выполненной мною конструкции L_3 и L_4 намотаны вместе и смонтированы на цоколе от старой электронной лампы. Катушки намотаны по способу цилиндрической корзиночной намотки (см. № 9—10 „РЛ" 1926 г., стр. 219) на 15 гвоздях, средний диаметр катушек 52 мм. Катушка L_3 имеет 7 витков, L_4 является продолжением L_3 и имеет 10 витков, провод 0,6 мм ПШО. При этой катушке диапазон получился приблизительно от 36 до 48 м. Для диапазона от 22 до 37 м, L_3 — 5, L_4 — 7 витков звонкового провода. Хотя я и привожу размеры L_3 и L_4, их лучше подобрать опытным путем, так как невозможно намотать две совершенно одинаковые по результатам катушки. Их можно и не монтировать на цоколях, а поставить на панели 4 зажима и к ним присоединять требуемую катушку. В случае укрепления на цоколе, они соединяются с его ножками по рис. 3.

C_4 сделан по № 19 — 20 „РЛ". Верньер к нему сделал чрезвычайно просто: на эбонитовую ручку конденсатора надет картонный диск, значительно увеличивающий диаметр ручки (у меня до 10,5 см), благодаря чему настройку вести очень легко. Шкала может быть сделана на этом диске, а стрелка-указатель укреплена неподвижно, что тоже очень удобно. Утечка сетки (гридлик) C_c и M обычных размеров. Если анодное напряжение велико, то можно работать и без конденсатора и утечки (гридлика), тогда нужно переменить полюса накала. C_1 = 1000 — 2000 см.



Рис. 2. Размеры катушек L_1 и L_2; слева диск для регулирования связи между ними.

L_3 ⊙ ← L_4 → ⊙

Рис. 3. Присоединение к ножкам лампового цоколя катушек L_3 и L_4.

Катушки L_1 и L_2, создающие добавочные колебания порядка 8—10 килоциклов, мотаются из провода 0,15—0,2 мм ПШО. Намотка их по способу сотовых катушек является совершенно ненужной тратой времени. Их проще сделать на деревянных катушках, форма и размеры которых указаны на рис. 3. Щеки катушек сделаны из фанеры, а внутренний деревянный кружок взят от телеграфных лент. Для L_1 на заготовленную катушку наматывается около 1400 витков, без прослоев, не туго.

L_2 — 1200 — 1250 витков. C_2 — конденсатор постоянной емкости приблизительно около 1500 — 2000 см, C_3 — около 700 - 1000 см; величину C_2 и C_3 лучше подобрать на опыте. Число витков L_1 и L_2 можно уменьшить за счет увеличения C_2 и C_3. Делать переменными C_2 и C_3 совершенно излишне.

Регулировка сверхрегенерации достигается не раздвижением L_1 и L_2, а введением между ними металлического (у меня цинкового, можно медного и латунного) листа. Укреплены L_1 и L_2 вертикально неподвижно на расстоянии около 1 см. Такой регулятор гораздо проще сделать, чем подвижные катушки и он более практичен — у катушек не рвутся подводящие провода. Форма листа показана на рис. 3; для удобства к нему припаивается металлический шпенек, на который насаживается маленькая ручка. При полностью вдвинутом листе добавочная генерация (свист) должна совсем прекращаться. C_5 — конденсатор в 0,5 микрофарады (можно и меньше). Примерная монтажная схема дана на рис. 4.

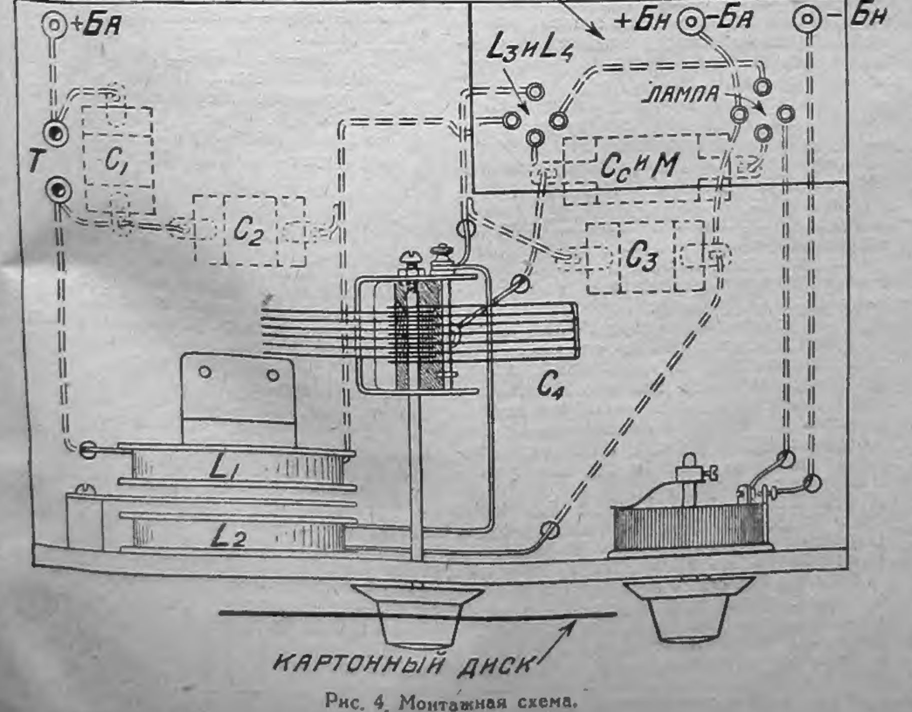


Рис. 4. Монтажная схема.

Управление

Дав накал лампе, надо убедиться в наличии генерации высокой частоты (касаясь пальцем сеточного гнезда лампы), затем мед-

Из практики любительской радиопередачи

После того, как вы уже наладили свой передатчик, т.-е. получили устойчивую генерацию и максимальный ток в антенне, вы, нажимая на ключ, посылаете в эфир свои сигналы, которые разносятся по всему земному шару.

Ваши точки и тире на коротких волнах могут быть слышны самыми отдаленными радиолюбителями, будь то американец, японец или индеец.

Но как же быть с языком?

Ведь ни индеец, ни американец не обязаны знать русский язык и тогда они не поймут, что вы будете передавать.

Дело оказывается очень просто.

Любители всех стран мира условились разговаривать друг с другом на условном радиоязыке (обычно сильно сокращенные английские слова). Кроме того, существует еще условный код, состоящий из отдельных сочетаний из трех (иногда и четырех) букв, которые определяют сразу целую фразу. Радиожаргон и код были помещены в № 5—6 „Радиолюбителя“ за 1926 г. Например, если любителю нужно передать, что он работает на волне 45 *м*, то он дает только так „QRH—45“ и если он потребует дать квитанцию в приеме его передатчика, он дает „QSL“ и т. д.

Большинство любителей начинает свою передачу, вызывая всех, всех, т.-е. дают на ключе cq. Напр.: cq cq de *EG*2np *EG*2np, что означает, что английский любитель *EG*2np вызывает всех, всех (cq) любителей коротких волн и дает свой позывной *EG*2np.

Такой вызов делают для того, чтобы определить кто (а, следовательно, и на каком расстоянии) может принять данный передатчик.

В последнее время вызов cq иногда заменяют словом test (опытная передача) и тогда весь вызов будет в таком виде: test test de *EG*2np *EG*2np.

При передаче определенному любителю передача происходит в виде: *NU*1kow *NU*1kow de *EG*2np *EG*2np...

Вызов повторяют два, три раза.

Не следует делать вызов в течение долгого времени *NU*1kow *NU*1kow *NU*1kow и т. д. без конца, и затем свой позывной тоже в течение нескольких минут. Так работают только неопытные любители и такую передачу надоедает принимать.

Если желают вызвать любителей только определенной страны, например, Германии, то делают вызов в такой форме:

EK EK de *EG*2np *EG*2np,

при чем *EK* повторяют два или три раза.

Иногда делают вызов по-другому:

cq cq *EK EG*2np *EK EG*2np

Это тоже означает, что вызов относится к германским (*EK*) любителям.

Точно так же меняется вызов, если он относится к определенному любителю, например, *NU*1kow, тогда вместо известного:

*NU*1kow *NU*1kow de *EG*2np *EG*2np

дают вызов в другой форме:

1kow 1kow *NU EG* 2np 2np.

В практике существует и тот и другой вид вызова.

Затем, если нет определенных заданий для передачи, дают после вызова свой QRA (адрес) и PSE (пожалуйста) QSL сообщить о слышимости (дать квитанцию).

В последнее время, особенно американцы, кончают свою передачу словами:

cul 73's OM.

Здесь cul (иногда видоизменяется в cv agn) означает желание и в дальнейшем следить за передачей; 73's или словами „добрые пожелания“, в виде нашего русского „тысячи пожеланий“ (американцы считают таких добрых пожеланий только 73). Наконец, последнее OM или по-английски old man — старый друг — обычно употребляется в любительской передаче для выражения дружеского чувства.

Можно закончить передачу словами „best 73 OM“, что будет означать то же самое: „73 лучших (best) пожеланий“.

В случае, если передача была принята неполностью, то приемная станция, например, *NU*1kow дает:

*EG*2np *EG*2np de *NU*1kow *NU*1kow not ok pse rpt (указывая часть депеши принятую неполностью). В этой депеше *NU*1kow просит повторить радиограмму от передатчика *EG*2np. Буква „k“ показывает, что *NU*1kow кончает свою передачу, переходит на прием и просит *EG*2np ответить.

Так, московский любитель 15RA, желая вызвать англичанина 5cd и сообщить ему, что 15RA работает на волне 43 м и желает получить квитанцию о слышимости от 5cd по адресу: СССР, Москва, СКВ (секция коротких волн) передаст кодом всю радиограмму так:

*EG*5cd *EG*5cd de *EU* 15RA *EU* 15RA QRH 43 PSe QSL QRA USSR Moskow SKW.

Научиться передавать и понимать международный код очень просто, но, конечно, самый быстрый и самый верный путь выучить правила любительской передачи — есть, несомненно, практическая работа сначала в приеме, а затем в передаче на коротких волнах.

R2WP — RK16

лепно выдвигать цинковый лист до тех пор пока в телефоне не появится характерный шум, не доходя до которого слушают станции, работающие незатухающими (немодулированными) колебаниями, телефонные можно слушать за этой точкой; здесь же можно слушать и тональные станции. Настройка ведется конденсатором C_4. Связь с антенной катушкой лучше сделать переменной и во время настройки регулировать.

При большом анодном напряжении (свыше 40 в) и перекале лампы приемник начинает работать очень неустойчиво.



Тов. Е. Андреев у описываемого в статье приемника.

Безусловно, прежде чем начать монтировать приемник, надо поработать с готовыми частями на опытной схеме и подобрать наилучшие данные. Контура $L_1 C_3$ и $L_2 C_3$ пред сборкой надо проверить, собравши по схеме простого регенератора (можно без гридлика), если все в порядке, в телефоне при сближении катушек должен быть слышен тонкий свист.

Схема допускает дальнейшее усиление низкой частоты.

Всех товарищей, построивших такой приемник, очень прошу сообщить о результатах, хотя бы открыткой, по адресу: Чудово О. Ж. Д. почта, Е. В. Андрееву.

QRA — QSL

1927 год для советских коротковолнови... будет годом осуществления *DX*—прие... В большом количестве будут приниматься *NU*, *OP*, *OZ*, *SC* и др. (система новых ...бительских позывных помещена в № 1 „Р...“ за 1927 год).

В № 15—16 „Радиолюбителя“ за 1926 г... были приведены почти все европейск... *QRA*, служащие центрами для посылки QSL crd для любителей этих стран.

Приводим теперь еще ряд *QRA*—распределителей для остальных стран, из которых большинство является *DX*—странами.

(*SA*) **Argentine.**—c/o Radio Revista, Lavall... 1268, Buenos-Aires.

(*O*) **Australia.**—c/o Radio, 12-16, Rege... Street, Sydney.

(*NB*) **Bermuda.**—Mr. W. F. Horsington Paget West, Hamilton.

(*SB*) **Brazil.**—Mr. Alvaro S. Freire, 4... Oswaldo Cruz Road. Ecarany-Nighteroy, Estado do Rio.

(*NC*) **Canada.**—c/o *C1DD*, Major W. C. Barrett, 14, Sinclair street, Dartmouth, Nova Scotia.

(*EC*) **Czecho-Slovakia.**—Mr. M. Schaferling, Praga XII, Sumavska, 12.

(*SC*) **Chili.**—Mr. Luis M. Desmaras, Casilla 50 *D*, Santiago, Chili

(*AC*) **China**—Mr. W. G. Fisk, c/o QRA and QSL section. 303 Victoria Road Tensin, North China.

(*EE*) **Denmark.**—Mr. J. Steffensen, 8, Ecklersvej, Hellerup, Copensraßen.

(*AJ*) **India.**—Mr. R. J. Drudge-Coates, Cambridge Barracks, Rawalpindi.

(*ET*) **Latvia.**—Dr. Walter, Brividasiela 10... Riga.

(*EX*) **Luxemburg**—Mr. I. Wolff, 67, Avenue du Bois, Luxemburg.

(*AM*) **Malay.**—Mr. L. P. C. Bell, F. M. S. Pailways, Kuala Lumpur.

(*OZ*) **New Zealand.**—Mr. F. D. Bell, Waihemo, Palmerston, Otago.

(*AP*) **Palestine.**—c/o Radio 6zk, Signals RAF-Ramleh.

(*OP*) **Phillipine Islands.**—Lientenant Roberts, Fort Mckinley, Rizal.

(*NP*) **Porto-Rico.**—Mr. J. Agusty, Box 86... San Juan.

(*ES*) **Finland.**—Mr. K. S. Sainio, 3a Mer... katu, Hersinki (Suomi) 10.

(*EL*) **Norway.**—Norsk Radio-Forbund, Post Box 49, Oslo.

(*NU*) **Usa**—A. R. R. L., 1045 Main Street, Hartford, Connecticut.

(*EJ*) **Jugoslavia.**—Mr. Forbarina, Dubrovnik...

(*EP*) **Portugal.**—Revue, „T. S. F. Portugal“, 29 rua Jardini do Regedor, Lissabon.

(*AJ*) **Japan.**—Iwasuki Radia, Saitamaken.

Прием Америки в Сибири

RK—37 (Томск) прислал нам полученную им из Америки квитанцию, подтверждающую прием им в Томске американской радиовеща... тельной станции 2XAF, работающей на волне 32,79 метра. Эта станция 2XAF по дальности действия является лучшей в мире. Ее передачи по вторникам, четвергам и субботам с 1 часу ночи до 7 час. утра (следующего дня) по московскому времени слышны по всему миру. В центре Москвы эти передачи принимаются (уже указывалось в „РЛ“) на одноламповые приемники. Концерты указанной станции неоднократно транслировались английскими, французскими, австралийскими и южно-африканскими радиовещательными станциями. Сообщения же о слышимости 2XAF имеются со всех частей мира.

RK—37 принимает 2XAF на 0—V—1 с слышимостью до R8 на наружную антенну и со слышимостью до R4 на комнатную антенну.

Градуировка приемника

Для градуировки своих приемников можно воспользоваться американскими коммерческими коротковолновыми станциями.

В помещаемый ниже список включены только мощные, хорошо слышные в СССР и часто работающие американские станции.

WIK	Нью-Брунсвик	22,00
WQO	Роки Пойнт (Нью-Йорк)	35,03
WIZ	Нью Брунсвик	43,02
WBZ	Спрингфильд	50,00
WQN	Роки Пойнт (Нью-Йорк)	51,50
		54,50
		57,50
KDKA	Питтсбург	58,79
WIK	Нью Брунсвик	74,00
KIO	Кауку	90,00
KEL	Болинас	95,00
WGH	Гуккертон	103,00

Мощность каждой вошедшей в список станции не меньше 20 киловатт.

Австрия *EA* (раньше *OE*)

Австрийские любители держат связь на очень маломощных коротковолновых передатчиках, часто на приемных лампах с питанием от городской сети. Почти все передатчики работают на переменном токе.

Австрийские любители работают обыкновенно в пределах Европы и хорошо слышны у нас, в России. Число коротковолновиков хотя и медленно, но все же растет; до сих пор известны следующие передатчики:

EA(O): — af — ar — aw — be — bh — cp — da — fg — fh — fl — hf — hi — hr — ja — jl — kh — kk — la — lm — lp — mn — na — oa — op — rf — rh — sf — sj — sv — ta — tm — t o — tw — wa — ww.

Все QSL crd для австрийских любителей можно посылать по адресу:

Oesterreichischer Versuches Senderverband,
Klubsaal des Hotel de France,
Schottenring 3, Wien 1, Austria.

Русским любителям не следует смешивать старого австрийского позывного „*O*“ — с некоторыми правительственными станциями Франции, которые то же начинаются с этой буквы „*O*“.

Французские правительственные станции с позывными на „*O*“ находятся в следующих местах:

OCDJ — Исси ле Мулино
OCDB — Джибути (Самоли, Африка).
OCNM — Париж
OCMR — Париж
OCNG — Ножан ле Ротро
OCMV — Мон Валерьен
OCTV — Тунис.

Швейцария *EH*

В Швейцарии так же, как и Чехо-Словакии, процветает нелегальное развитие коротковолновых передатчиков, которые встречаются иногда достаточно мощные (до 200 ватт). Особенно ценных результатов пока не получено.

Из активно работающих таких передатчиков известны: 9bb — 20 ватт; 9rna — 50 ватт; 9bba — 50 ватт и 9naz — 20 и 200 ватт.

Единственно легально работающий передатчик (любительский) есть 9xb его QRA:

Marcel Roesgen, Geneva.

Все квитанции на имя швейцарских любителей можно посылать по QRA: 9xa

Dr. W. Merk
Berne — Bumplitz
Switzerland

Связь с любителями других стран швейцарские любители держат слабо.

R2WP—RK.16

Эстония (*ET*)

По полученным станцией 05RA сообщениям, в Эстонии до сего времени работают лишь три коротковолновых передатчика:

*ET*3az (бывш. *TE*41), *ET*3by и *ET*3cx.

*ET*3az сообщает следующие данные своего передатчика: схема — трехточечная, мощность — 25 ватт, анодное напряжение 440 вольт постоянного тока, длина волны все время меняющаяся (от 25 до 100 метров).

Эстонцы очень интересуются развитием советского радиолюбительства (на коротких волнах) и надеются завязать большое количество QSO с *EU* OM'ами.

Все QSL crd для Эстонии можно посылать на QRA *ET*3az:

OLOF Leesment, Pärnu, Ala Tän G, Estonia.

05RA

Япония (*AJ*)

Мы получили оригинальную красочную квитанцию японской коротковолновой радиостанции *J*KZB (новый позывной теперь будет *AJ*KZB), которая просит нас сообщить всем русским коротковолновикам, что *J*KZB ведет регулярно передачу по вторникам, средам и четвергам от 10.00 до 15.00 (Моск. вр.).

*J*KZB желает получить сообщение о слышимости японских коротковолновых станций и надеется вступить в QSO с русскими коротковолновиками.

*J*KZB принадлежит Электрической Компании в Токио — это единственная действующая, официально разрешенная, экспериментальная станция в Японии (кроме правительственных).

Кроме нее имеется много любительских нелегальных передатчиков.

*J*KZB имеет три коротковолновых передатчика: однокиловаттный на 38 м, 500 ватт на 20 м и 500 ватт на 5 м. QRA *J*KZB:

Japan, Kawasaki, Near Yokohama,
Research Laboratory Tokyo Electric
Company Y. Jmaoka *J*KZB.

Оператор радиостанции *J*KZB Y. Jmaoka возможно приедет в конце мая в Москву.

R2WP — RK.16

SB — QSO — EU

Известный коротковолновик любитель Бразилии Fernando N. de A. Costa BZ1ao, первый установивший QSO с русскими коротковолновыми станциями, сообщает, что он имеет QSO с *TUK-RA*19 (Сибирь, Томск, Томский университет) и послал в Томск 5QSL crd, но ответа до сих пор не получал.

*BZ*1ao просит передать об этом в Томск; в свою очередь *RA*19 сообщает, что ими послано для *BZ*1ao несколько QSL crd, но, очевидно, они не доходят.

Интересно отметить, что при двухсторонней работе *BZ*1ao работал передатчиком мощностью 10 ватт; *RA*19 мощностью в 150 ватт QRA *BZ*1ao:

Fernando N. de A. Costa
Caixa Postal 1253
Rio de Janeiro
Brazil.-

R2WP—RK.16



Приняты:

RK—32 (за 10 дней января)

(*EB*) - kvv—P2. (*ED*)—7 bd—7 wa—7 ni—7 fj—7 lo—7 js—7 gaz—dpa. (*EI*)—1 dmi—1 mt. (*EF*)—8 ut—8 ri—8 brn—8 gmf—8 kz—8 wel—8 jrk—8 bf—8 vvd — 8 xix—8 vaa — 8 yy—8 gm—4 bm. (*EG*)—2 jp—5 dn—5 fg—5 hk—5 dh—5 dy—5 tz—6 oo—6 yv—6 bd—6 lz—6 nx. (*EK*)—4 uak—4 sar—4 abg—4 dba—4 dka—4 ld—4 nah—KEL. (*EM*)—te—vj—sh—ua—wu (телефонная) — to—os—uv. (*EN*)—P C U U—PCTT—Ofk — Oqq — Ogd — Ohb. (*EP*)—1 re. (*ER*)—5 aa. (*ET*)—pbn—pav—pai—2 x—la 2. (*ES*)—7 nb—2 ni—ktr (5 nd). (*EU*)—RTRL—RDRL—ROKK—RAO 3. (*AI*)-dcr. (*AJ*)8—aa. (*NU*) WIK. Неопределенные: Ain—Anc — Sgt—Gsn—OE gp—S 5 n—7 zg — Sic — Sgl — La 1 x.

RK—89 (Москва):

(*EC*)—2 un. (*EB*) — 82. (*EG*) — 2 ly—5 oc. (*EF*) —8 gdb—8 pam—8 vvd. (*EI*)—1 na—1 di. (*EN*)—PCMI — PCMM — PCFF. (*EP*)—1 af. (*ES*)—2 n.

RK—33 (Томск):

(*EU*) — RA 03 ($\lambda = 50$ м) — RA 19 (37 м)— R 2 WD (42 м)—R 5 wch (56 м)—RRP (23 м)— Sok (около 40 м)—RAU—RDKK.

(*EF*)—OCDJ — 8 ez — (*EI*) — 1 no. (*EK*) — 4 ya—AGB—GLQ—jLX. (*EN*)—PCMM.

RK—29 (Томск), за 31 марта:

(*EU*) — 08 RA — 09 RA — 10 RA — 15 RA. (*EA*)—w 3. (*EK*)—4 kbl — 4 jl—4 aca. (*EF*) —8 trv — 8 yor—8 jrk. (*EM*) — smuf — smwt—smuv—smvr. (*ER*)—5 aa. (*NU*)—1 fb. (*SB*)—2wj. (*SC*)—2 as.

RK—49 (Киев) регулярно принимает мощные станции (точные длины волн указать не может, так как приемник недостаточно проградуирован; (*EB*)—v 8. (*EF*)—EL—FW—8 jj. (*EG*)—2 nh. (*EK*)—ABC —ANC—AGF. (*EN*)—PCMM—PCA PCRR. (*NU*)—WIZ.

RK—21 (Киев):

(*EF*): 8kl — 8rg — 8cr — 8kn — 8luk — 8gaz —FL—FFW. (*EJ*): 5bs — 5oh — 2sr — 2kz — 2cp—2cd—5 dh—2 sp—2 koy. (*EK*): AGC— POX — PO X — PO W — POR — AGB —4xc. (*NU*): WJZ—WGY—WFY (*EJ*): 1rm—1gn—1rg—1mk—1wr. (*EN*): NKF—PCMM—PCPP. Разные: BZ 1 ad — Smyg —C 2 pu — C 2 sr—Cor — 2 Bkz — Barz— R 8 BK.

Новые EU передатчики

Позывные		Мощность ватты	Рабочая волна, метры
14 RA	Ольшевский (Ленинград, д. 6 кв. 2) . .	10	50
15 RA	Палкин, И. (Москва, Губарев пер. д. 27 кв. 5).	20	40
16 RA	Алексев - Бойченко (Ростов н/Д, Почтовый пер., д. 9/11 кв. 6)	20	180
17 RA	Шевцов, А. Ф. (Москва, Мясниц. д. 22, комната 52). . .	20	35
18 RA	Гинкин, Г. Г. (Москва, Б. Афанасьевский пер. д. 39, кв. 2). .	50	30
19 RA	Кубаркин, Л. В. (Москва, Садовая-Кудринская, д. 23, кв. 20)	20	32



Расчет 60-ваттного трансформатора

Многим

Вопрос. 15. Как рассчитать понижающий трансформатор на 60 ватт для зарядки (через выпрямитель) аккумуляторов накала, и почему аккумулятор собранный по описанию № 15—16 „РЛ" за 1926 г. (стр. 334) греется даже при холостом ходе? Правильны ли его данные?

Ответ.

В статье „Центральная радиоприемная установка" (№ 21—22 „РЛ" за 1926 г.) было дано описание устройства понижающего трансформатора для зарядки (через выпрямитель) аккумуляторов накала. При измерении внешних размеров этого трансформатора (трансформатор был в это время в работе на установке) были допущены, вследствие неудобства измерения, досадные ошибки, которые были обнаружены лишь через довольно продолжительное время после выхода номера журнала.

Правильные внешние, геометрические размеры трансформатора следующие.

Внутренние отверстия катушек, на которые намотаны обе обмотки трансформатора имеют форму прямоугольника со сторонами 40×35 мм (а не 25×20, как было указано в статье). Диаметр щек катушек должен быть равен 70 мм (а не 39, как было указано в статье). Число витков в каждой обмотке и диаметр проволоки остаются прежними: первичная обмотка — 500 витков П. Б. Д. — 0,6 мм и вторичная — 120 витков П. Б. Д.—диаметром 1,8 мм. В остальном конструкция трансформатора остается прежней. Этот трансформатор, бесперебойно работающий и по сие время, был рассчитан по упрощенной формуле: $W \cdot Q = 6.500$; где W — число витков первичной обмотки, Q — площадь поперечного сечения сердечника.

Указанная формула, определяя соотношение между количеством витков первичной обмотки и площадью поперечного сечения сердечника не дает для этих величин наивыгоднейших данных и размеров. Поэтому при расчете трансформаторов лучше пользоваться расчетными данными, приведенными в № 19—20 „РЛ" за 1925 г. в статье А. М. Кугушева „Трансформатор низкой частоты".

Даем расчет указанного трансформатора по формулам А. М. Кугушева.

Определяем мощность нашего трансформатора в вольт-амперах.

$$W_2 = 30 \cdot 2 = 60 \text{ вольт-ампер} \quad . \; . \; . \; 1.$$

Находим по графику („РЛ" № 19—20 за 1925 г. страница 414, рисунок 6) величину

$$W_{\prime\prime} \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad W_{\prime\prime} = 64.$$

Далее определяем поперечное сечение сердечника.

$$Q = 1{,}15 \sqrt{W_{\prime\prime}} \; . \; . \; . \; . \text{ кв. см.} \; . \; . \; . \; . \; . \; 2$$

По графику определяем величину

$$\sqrt{W_{\prime\prime}} \; . \; . \; . \; . \; . \; . = 8$$

и произведя умножение, находим наивыгоднейшее поперечное сечение сердечника нашего трансформатора $Q = 9{,}2$ кв. см.

Для удобства переделки трансформатора (для тех, кто уже вырезал сердечник) внутренние отверстия катушек трансформатора следует в формуле прямоугольника со сторонами 25×38 мм. Таким образом, полоски железа шириной в 25 мм могут быть использованы для устройства сердечника нового трансформатора.

Подсчитываем далее падение напряжения в обмотках по формулам

$$e_1 = \frac{E_1}{7{,}25 \cdot W_{\prime\prime}^{3/4} \cdot 4{,}15} \text{ вольт} \; . \; . \; . \; . \; . \; 3.$$

$$e_2 = 0{,}175 \frac{W_{\prime\prime}^{3/4}}{I_2} \; . \; . \; . \; . \; . \; 4.$$

Для первичной обмотки это падение напряжения в нашем трансформаторе равняется около 24 вольт. Для вторичной обмотки падение напряжения будет около 4 вольт.

Определяем число витков в обмотках трансформатора:

$$v_1 = 75 \frac{E_{\prime}}{Q} \; . \; . \; . \; 5 \qquad v_2 = 75 \frac{E_{\prime\prime}}{Q} \; . \; . \; . \; 6 \qquad \text{при} \quad \begin{cases} E_{\prime} = E_1 - e_1 \\ E_{\prime\prime} = E_2 - e_2 \end{cases}$$

Произведя вычисления, мы найдем, что $v_1 \cong 946$ виткам, $v_2 \cong 275$ витков.

$$\text{Формула } I_1 = \frac{W_2 + 0{,}573 \; W_{\prime\prime}^{3/4}}{E_1} \; . \; . \; . \; . \; 7$$

показывает, что сила тока, потребляемая первичной обмоткой равна около 0,6 ампера

Определяем далее по формулам $\begin{cases} d_1 = 0{,}8\sqrt{I_1} \\ d_2 = 0{,}8\sqrt{I_2} \end{cases}$

диаметр проволоки (без изоляции) обмотки трансформатора. Произведя подсчет мы найдем, что для первичной обмотки будет подходящей проволока $d_1 = 0{,}6$ мм, а для вторичной, считая за максимум силу тока, протекающего по этой обмотке в 2 амп. $d_2 = 1{,}3$ мм.

Этим можно ограничиться при подсчете трансформатора.

А. Эгерт.

Электролитические конденсаторы

Тов. Островскому (г. Кременчуг).

Вопрос № 16: Как работают и как сделаны электролитические конденсаторы и в каких схемах они могут употребляться?

Ответ: Действие электролитических конденсаторов основано на том же принципе, что и действие электролитических выпрямителей, а именно: на способностях алюминия покрываться очень тонким слоем окиси алюминия не проводящим тока. Если мы в раствор соды опустим две алюминиевые пластинки и будем к ним прикладывать переменное напряжение, то они будут покрываться, как уже сказано, чрезвычайно тонкими слоями окиси алюминия, которая является хорошим диэлектриком. Более подробно об этом процессе можно почитать в статье тов. Плеханова „Электролитические выпрямители" в № 9—10 и 11—12 „РЛ" за 1926 г. В виду чрезвычайной тонкости этого изолирующего слоя, емкость таких конденсаторов даже при малых размерах пластин может быть получена весьма значительной (обычно несколько микрофарад). При необходимости же получить еще большую емкость, можно в каждую банку помещать не две, а большее число пластин, а также соединять несколько банок параллельно друг другу. Для успешного действия таких конденсаторов нужно применять, по возможности, чистый алюминий, а также химически чистый электролит. При этом условии можно получить хорошие конденсаторы. В случае применения же плохого алюминия диэлектрические качества слоя окиси сильно ухудшаются, она начинает проводить ток и конденсатор перестает быть конденсатором, а становится утечкой, да еще настолько большой, что почти вся энергия, даваемая выпрямителем, будет расходоваться на нее. По этой причине электролитические конденсаторы при ламповых выпрямителях обычно не применяются. Для получения окиси высоких изоляционных качеств нужно конденсатор предварительно отформовать совершенно так же, как формуются пластины выпрямителя. О способах формовки см. вышеуказанную статью. Конструкция такого выпрямителя может быть самой разнообразной. Обычно в стеклянную банку вставляют алюминиевые пластины, укрепленные на деревянной, карболитовой или эбонитовой пластине. Сверху банка заливается парафином, в котором оставляется отверстие для заливки в банку электролита.

Электролитические конденсаторы находят применение главным образом в фильтрах (при электролитических выпрямителях).

Формовка электролитического выпрямителя.

Тов. Абросимову (г. Тверь).

Вопрос № 17: Почему у меня во время формовки электролитического выпрямителя лампочка, включенная последовательно с ним, горит сначала ярко, а в конце формовки совсем слабо.

Ответ. В первый момент формования алюминиевые пластины еще совершенно не покрыты изолирующим слоем окиси алюминия и сопротивление его, поэтому, очень мало. Лампа горит почти полной яркостью; по мере образования окиси сопротивление его уменьшается, но зато появляется емкость. Наконец, после продолжительной формовки сопротивление настолько увеличилось, что ток, обусловленный проводимостью, делается совершенно незначительным и накал лампы полностью определяется емкостным током. Прикинем приблизительно, какова должна быть емкость, чтобы лампочка имела возможность слегка накаливаться. Предположим, что у вас включена 16-свечная лампа. Нормальный ток через нее приблизительно 0,16 ампер, а когда она включена в выпрямитель, то она чуть светится. Предположим, (это очень грубо), что ток течет в 4 раза более слабый, т.-е. 0,04 ампера. Так как мы рассчитываем очень приблизительно, то без особого ущерба можно пренебречь сопротивлением самой лампы. Тогда сопротивление конденсатора д. б. равно $120 : 0{,}04 = 3.000$ омам. А, как известно, сопротивление конденсатора току имеющему частоту f выражается формулой $R_c = \frac{1}{2\pi f C}$. Частота городского тока равна 50 периодам. Подставляя все известные величины в формулу, получим: $3.000 = \frac{1}{2\pi f C}$, откуда найдем, что C равно приблизительно $\frac{1}{900.000}$ фарад или 1 микрофараде. Этот расчет, как сказано, чрезвычайно примитивен и дает нам только порядок величины емкости.

Мощные лампы.

Вопрос 18. Какие данные лампы типа Ж Электротреста Зав. Слаб. Токов?

Ответ. Существуют два типа ламп Ж: $Ж_1$ и $Ж_2$.

	$Ж_1$	$Ж_2$
Напряжение накала	4,1 в	4,1 в
Ток накала	0,86 А	0,915 А
Анодное напряжение	400 в	400 в
Мощность	6 ватт	8 ватт

К. Вульфсон.

Ответственный редактор Х. Я. ДИАМЕНТ. Издательство МГСПС „Труд и Книга"
Редколлегия: Х. Я. Диамент, А. С. Бериман, Л. А. Рейнберг, М. Г. Марк, А. Ф. Шевцов. Редактор. А. Ф. Шевцов; пом. редакт.: Г. Г. Гинкин и И. Х. Невяжский
Мосгублит № 29.612 Отпеч. в типографии „Искра Революции", Мосполиграф. Москва, Арбат, Филипп. п., 11 Тираж 25.000 экз.